



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

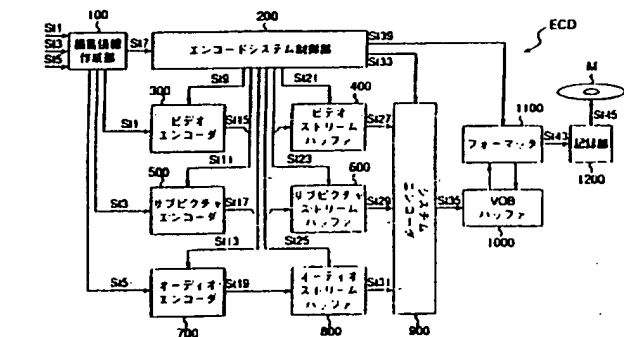
<p>(51) 国際特許分類6 H04N 5/92</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO97/13366</p> <p>(43) 国際公開日 1997年4月10日(10.04.97)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02806</p> <p>(22) 国際出願日 1996年9月27日(27.09.96)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平7/252734 1995年9月29日(29.09.95) JP</p> <p>(71) 出願人 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 佐藤昭博(SATO, Akihiro) 〒571 大阪府門真市野里町15-26-305 Osaka, (JP) 堀池和由(HORIIE, Kazuyoshi) 〒612 京都府京都市伏見区竹田桶の井町15 Kyoto, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじガ丘9-33 Hyogo, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi) 〒614 京都府八幡市橋本意足17-16 Kyoto, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP)</p>	<p>濱坂浩史(HAMASAKA, Hiroshi) 〒573 大阪府枚方市牧野北町5-1-403 Osaka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.) 〒540 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, MX, SG, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MULTI-ANGLE CONNECTING AND ENCODING BIT STREAM

(54) 発明の名称 ビットストリームのマルチアングル接続エンコード方法及びその装置

(57) Abstract

A method and device for interleaving bit stream by which multimedia data including digital picture data, audio data, and sub-video signals are seamless-reproduced by smoothly switching videos and voices to each other without disturbing videos, allowing noise to be contained in voices, and discontinuing voices at angle switching sections during multi-angle reproduction from an optical disk on which multi-media data are recorded. A multi-angle system stream is constituted of a plurality of system streams composed of picture data and audio data created at different viewing points. In the multi-angle system stream from which a system stream corresponding to an angle can be reproduced at every predetermined unit by freely switching the system stream to another during reproduction, the display time of picture data contained in the system stream corresponding to an angle and the display time of audio data are made equal to each other for every angle at every prescribed unit at which the angle can be switched.



- 100 ... editing information preparing section
- 200 ... encoding system control section
- 300 ... video encoder
- 400 ... video stream buffer
- 500 ... sub-picture encoder
- 600 ... sub-picture stream buffer
- 700 ... audio encoder
- 800 ... audio stream buffer
- 900 ... system encoder
- 1000 ... VOB buffer
- 1100 ... formatter
- 1200 ... recording section

デジタル画像データ、オーディオデータ、副映像データを含むマルチメディアデータが記録された光ディスクにおいて、マルチアングル再生時にアングルの切り替え部分で、映像が乱れたり音声にノイズがのったり途切れたりすることなくスムーズに映像と音声を切り替えるシームレス再生を可能にするビットストリームのインターリーブ方法及び装置である。各々が異なる視点位置から見た画像データおよびオーディオデータからなる複数のシステムストリームによってマルチアングルシステムストリームが構成され、再生途中において各アングルに相当するシステムストリームを所定の単位ごとに自由に切り替えて再生できる前記マルチアングルシステムストリームにおいて、各アングルに相当するシステムストリームに含まれる画像データの表示時間およびオーディオデータの表示時間をアングル切り替え可能な前記所定の単位ごとにアングル間で同じにする。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BE	ベルギー	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラ	TD	チャード
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	VI	ヴィア共和国	TG	トゴ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	IS	アイスランド	MR	モリタニア	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NL	オランダ	US	米国
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	VN	ヴェトナム
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	RO	ルーマニア		

明 細 書

ビットストリームのマルチアングル接続エンコード方法及びその装置
技術分野

- 5 この発明は、一連の関連付けられた内容を有する各タイトルを構成する動画像データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットストリームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有するタイトルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、
- 10 及び再生する再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビットストリームをマルチアングル接続するエンコードして媒体に記録再生する方法及びその装置に関する。

背景技術

- 15 近年、レーザーディスクやビデオCD等を利用したシステムに於いて、動画像、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理して、一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシステムが実用化されている。
- 特に、ビデオCDを用いたシステムに於いては、約600Mバイトの記憶
- 20 容量を持ち本来デジタルオーディオの記録用であったCD媒体上に、MPEGと呼ばれる高圧縮率の動画像圧縮手法により、動画像データの記録を実現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルがビデオCDに置き替わりつつある。

- 年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より
- 25 複雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、

従来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメディアデータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要がある、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び制御する必要がある。

このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、この
10 ようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスク
15 の記憶容量を高めるには光ビームのスポット径 D を小さくする必要があるが、レーザの波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とすると、前記スポット径 D は、 λ/NA に比例し、 λ が小さく NA が大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

ところが、 NA が大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許5、23
20 5、581に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなるという問題がある。

また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスな
25 どの信号データを記録再生する方式として従来のMPEG1より、大容量

データを高速転送が可能なMPEG 2が開発され、実用されている。MPEG 2では、MPEG 1と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、ISO 11172、及びISO 13818のMPEG規格書に詳述されているので説明を省く。MPEG 2に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリームを効率的に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。

言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフトウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。

更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。しかしながら、複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の

時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列
する必要がある。その結果、選択した共通シーンと選択されたマルチシー
ンデータの間に、非選択のマルチシーンデータを挿入せざるを得ないので、
マルチシーンデータを再生する際に、この非選択シーンデータの部分で、
5 再生が中断される事が予期される。

また、マルチシーンデータが、スポーツの実況中継の様に、同じ対象物
を同時に別の角度（アングル）から撮影して得られるような、マルチアン
グルシーンデータの場合、ユーザは、複数のアングルシーンデータを自由
10 に選択してデータを再生しようとする、アングルの切り替え部分に於い
て、分割されたデータを接続して自然に再生することができないという問
題が予測される。

本発明に於いては、このようなマルチアングルデータに於いても、各シ
ーンのデータが中断なく、且つ自然に再生されるシームレス再生を可能に
するデータ構造と共に、その様なデータ構造を有するシステムストリーム
15 の生成方法、記録装置、再生装置、及びその様なシステムストリームが記
録する媒体を提供することを目的とするにすること、及び、そのための再
生装置を提供することを目的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号
H7-252734（1995年9月29日出願）に基づいて出願される
ものであって、該両明細書による開示事項はすべて本発明の開示の一部と
20 なすものである。

発明の開示

同一時間軸上で連続する3つ以上のデータ単位で構成されるビットスト
リームから、2つ以上のデータ単位を選択して再生するビットストリーム
25 再生に於いて、総てのデータ単位を、順番にアクセスして、選択されたデ

- ータ単位のみを時間的中断無く再生できるように、該データ単位のそれぞれの再生時間長に基づいて該データ単位を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成するインターリーブする。該データ単位は更に、最小読み出し時間データ単位に分割されて、総ての該最小読み出し時間データ単位を、順番にアクセスして、該選択されたデータ単位の最小読み出し時間データ単位のみを時間的中断無く再生できるように、それぞれの最小読み出し時間に基づいて該最小読み出し時間データ単位を所定の順番で同一時間軸上に配列して前記ビットストリームを生成し、更に該最小読み出し時間データ単位の再生時間長は同一であることを特徴とする
- 5
- 10 インターリーブ方法。

図面の簡単な説明

- 図1は、マルチメディアビットストリームのデータ構造を示す図であり、
図2は、オーサリングエンコーダを示す図であり、
15 図3は、オーサリングデコーダを示す図であり、
図4は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図5は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図6は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図7は、複数の記録面（片面2層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
20 図8は、複数の記録面（両面1層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図9は、DVD記録媒体の平面図であり、
図10は、DVD記録媒体の平面図であり、
25 図11は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、

- 図12は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、
図13は、両面一層型DVD記録媒体の展開図であり、
図14は、両面一層型DVD記録媒体の展開図であり、
図15は、マルチアングル区間のオーディオデータの音声波形例を示す図
5 であり、
図16は、VTSのデータ構造を示す図であり、
図17は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
図18は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
図19は、システムストリームのパックデータ構造を示す図であり、
10 図20は、ナブパックNVのデータ構造を示す図であり、
図21は、DVDマルチシーンのシナリオ例を示す図であり、
図22は、DVDのデータ構造を示す図であり、
図23は、マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図であ
り、
15 図24は、マルチシーンに対応するVOBの例を示す図であり、
図25は、DVDオーサリングエンコーダを示す図であり、
図26は、DVDオーサリングデコーダを示す図であり、
図27は、VOBセットデータ列を示す図であり、
図28は、VOBデータ列を示す図であり、
20 図29は、エンコードパラメータを示す図であり、
図30は、DVDマルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図であ
り、
図31は、DVDマルチシーンのVOB構成例を示す図であり、
図32は、ストリームバッファのデータ蓄積量の推移を示す図であり、
25 図33は、複数タイトル間でのデータ共有概念を示す図であり、

- 図34は、複数タイトル間でのデータ共有の記録例を示す図であり、
- 図35は、マルチシーンの接続例を示す図であり、
- 図36は、DVDにおけるマルチシーンの接続例を示す図であり、
- 図37は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
- 5 図38は、VTSのVOBブロック構成例を示す図であり、
- 図39は、連続ブロック内のデータ構造を示す図であり、
- 図40は、インターリーブブロック内のデータ構造を示す図であり、
- 図41は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
- 図42は、インターリーブユニットのデータ構造を示す図であり、
- 10 図43は、マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図であり、
- 図44は、マルチアングル制御の概念を示す図であり、
- 図45は、マルチアングル区間のインターリーブユニットのオーディオデータ構成例を示す図であり、
- 図46は、マルチアングルデータのインターリーブユニット切り替え例を示す図であり、
- 15 図47は、マルチアングル区間のシステムストリームの構成例を示す図であり、
- 図48は、A-I L V Uのデータ構造を示す図であり、
- 図49は、A-I L V U単位のアングル切り替えを示す図であり、
- 20 図50は、VOBU単位のアングル切り替えを示す図であり、
- 図51は、エンコード制御フローチャートを示す図であり、
- 図52は、非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
- 図53は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、
- 25 図54は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、

図54は、シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図55は、パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

5 図56は、フォーマット動作フローチャートを示す図であり、

図57は、非シームレス切り替えマルチアングルのフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図58は、シームレス切り替えマルチアングルのフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

10 図59は、パレンタル制御のフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図60は、単一シーンのフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図61は、単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す
15 図であり、

図62は、デコードシステムテーブルを示す図であり、

図63は、デコードテーブルを示す図であり、

図64は、PGC再生のフローチャートを示す図であり、

図65は、非シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示
20 す図であり、

図66はストリームバッファのブロック図であり、

図67は、ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャートを示す図であり、

図68は、各デコーダの同期処理フローチャートを示す図であり、

25 図69は、デコーダのフローチャートを示す図であり、

図70は、ストリームバッファへのデータ転送のフローチャートを示す図であり、

図71は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、

5 図72は、インターリーブ区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、

図73は、連続ブロック区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、

10 図74は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、

図75は、シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図であり、

図76は、マルチアングルデータ切り替え例を示す図であり、

15 図77は、マルチアングル区間のインターリーブユニットのバックデータ構成例を示す図であり、

図78は、マルチアングルデータのインターリーブユニットのGOP構造例を示す図であり、

図79は、マルチアングル区間のインターリーブユニット内のバックデータ構成例を示す図であり、

20 図80は、マルチアングル区間のインターリーブユニットのオーディオデータ構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

25 本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

オーサリングシステムのデータ構造

5 先ず、図1を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象されるマルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユーザが内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を1タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

10 所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセットVTSが構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットをVTSと呼称する。VTSは、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。

15 所定数のVTSから、オーサリングシステムに於ける一ビデオデータ単位であるビデオゾーンVZが形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンをVZと呼称する。一つのVZに、 $K+1$ 個のVTS#0～VTS#K (K は、0を含む正の整数)が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭のVTS#0が、各VTSに含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成された、
20 所定数のVZから、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSが形成される。

オーサリングエンコーダEC

25 図2に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディ

アビットストリームMBSを生成する本発明に基づくオーサリングエンコーダECの一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリームSt1、キャプション等の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリームSt3、及び音声情報を運ぶオーディオストリームSt5から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオストリームは、所定の時間の間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

これらのマルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された非リアルタイムな映像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、3種類のマルチメディアソースストリームとして、3種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いことは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

オーサリングエンコーダECは、編集情報作成部100、エンコードシステム制御部200、ビデオエンコーダ300、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャエンコーダ500、サブピクチャストリームバッファ600、オーディオエンコーダ700、オーディオストリームバッファ800、システムエンコーダ900、ビデオゾーンフォーマッタ1300、記録部1200、及び記録媒体Mから構成されている。

同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

オーサリングエンコーダECは、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザの要望に応じてマルチメディアビットストリームMBSの該当部分の編集を指示するシナリオデータとして出力できる編集情報生成部100を備えている。編集情報作成部100は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、CPU、及びソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部100は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5の供給を受ける。

ユーザーは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。更に、ユーザは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を言う。

CPUは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームSt1、St3、及びSt5の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータSt7を生成する。

ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームSt1、St3、及びSt5を所定の時間Td遅延させた後に、出力する。

これは、ユーザーがシナリオデータSt7を作成するのと同時にエンコ

ードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータ S t 7 に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間 T d を要するので、実際に編集エンコードを行う場合には、この時間 T d だけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集エンコードと同期する必要があるからである。

このような、逐次編集処理の場合、遅延時間 T d は、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータ S t 7 を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間 T d は、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間 T d 及び製造コストに応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

エンコードシステム制御部 200 は、編集情報作成部 100 に接続されており、シナリオデータ S t 7 を編集情報作成部 100 から受け取る。エンコードシステム制御部 200 は、シナリオデータ S t 7 に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始、終了のタイミング信号 S t 9、S t 11、及び S t 13 をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータ S t 1、S t 3、及び S t 5 は、ソースストリームバッファによって、時間 T d 遅延して出力されるので、各タイミング S t 9、S t 11、及び S t 13 と同期している。

- つまり、信号S t 9はビデオストリームS t 1からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリームS t 1をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号である。同様に、信号S t 11は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリームS t 3をエンコードするタイミングを指示するサブピクチャストリームエンコード信号である。また、信号S t 13は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリームS t 5をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。
- 10 エンコードシステム制御部200は、更に、シナリオデータS t 7に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、及びS t 5のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号S t 21、S t 23、
- 15 及びS t 25を生成する。
- エンコードシステム制御部200は、1ビデオゾーンVZ分の各タイトルのタイトル編集単位（VOB）に付いて、そのタイトル編集単位（VOB）の再生時間を示す再生時間情報ITおよびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化（マルチプレクス）するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータS t 33を生成する。
- 20 エンコードシステム制御部200は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位（VOB）から、マルチメディアビットストリームMBSの各タイトルのタイトル編集単位（VOB）の接続または、
- 25 各タイトル編集単位を重畳しているインターリーブタイトル編集単位（V

OB s) を生成するための、各タイトル編集単位 (VOB) をマルチメディアビットストリームMBSとして、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号S t 3 9を生成する。

ビデオエンコーダ300は、編集情報作成部100のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、ビデオストリームS t 1とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了のタイミング信号のS t 9、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいは
10 テレシネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコード信号S t 9に基づいて、ビデオストリームS t 1の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリームS t 15を生成する。

同様に、サブピクチャエンコーダ500は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、
15 サブピクチャストリームS t 3とサブピクチャストリームエンコード信号S t 11がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコードのためのパラメータ信号S t 11に基づいて、サブピクチャストリームS t 3の所定の部分をエンコードして、サブ
20 ピクチャエンコードストリームS t 17を生成する。

オーディオエンコーダ700は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、オーディオストリームS t 5とオーディオエンコード信号S t 13がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコードのためのパ
25 ラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 13に基づ

いて、オーディオストリームS t 5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリームS t 19を生成する。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードスト
5 リームS t 15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームS t 15を、調時ビデオエンコードストリームS t 27として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエン
10 コーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームS t 17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームS t 17を、調時サブピクチャエン
15 コードストリームS t 29として出力する。

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームS t 19を保存する。オーディオストリー
ムバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、
20 タイミング信号S t 25の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームS t 19を、調時オーディオエンコードストリームS t 31として出力する。

システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブ
ピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ
25 800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 27、調

時サブピクチャエンコードストリームS t 2 9、及び調時オーディオエンコードS t 3 1が入力される。システムエンコーダ9 0 0は、またエンコードシステム制御部2 0 0に接続されており、ストリームエンコードデータS t 3 3が入力される。

- 5 システムエンコーダ9 0 0は、システムエンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 3 3に基づいて、各調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化処理を施して、タイトル編集単位（VOB）S t 3 5を生成する。

- ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は、システムエンコーダ9 0 0に接続
10 されて、タイトル編集単位S t 3 5を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は更に、エンコードシステム制御部2 0 0に接続されて、マルチメディアビットストリームMBSをフォーマットするためのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号S t 3 9
15 を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は、タイトル編集単位S t 3 9に基づいて、1ビデオゾーンVZ分のタイトル編集単位S t 3 5を、ユーザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビットストリームS t 4 3を生成する。

- このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットストリームS t 4 3は、記録部1 2 0 0に転送される。記録部1 2 0 0は、
20 編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータS t 4 3に加工して、記録媒体Mに記録する。この場合、マルチメディアビットストリームMBSには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルストラクチャVFSが含まれる。

- 25 また、エンコードされたマルチメディアビットストリームS t 3 5を、

以下に述べるようなデコーダに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリームMBSには、ボリュームファイルストラクチャVFSは含まれないことは言うまでもない。

5 オーサリングデコーダDC

次に、図3を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダECによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダDCの一実施形態について説明する。なお、本実施形態
10 に於いては、記録媒体Mに記録されたオーサリングエンコーダECによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。

オーサリングデコーダDCは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、
15 ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3800、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成さ
20 れている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から
25

構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されている。デコードシステム制御部2300は、St51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。

ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データSt63を生成する。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコード

システム制御部2300に供給する。

- 同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期制御データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。

- ストリームバッファ2400は、読出信号St65に基づいて、再生ビットストリームSt61を所定の間隔で出力する。

デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データSt51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号St69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

- システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号St69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームSt71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームSt73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームSt75としてオーディオバッファ2800に出力する。

- システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位での再生開始時間(PTS)及びデコード開始時間(DTS)を検出し、時間情報信号St77を生成する。この時間情報信号St77は、デコードシステム制御部2300を経由して、同期制御データSt81として同期制

御部2900に入力される。

同期制御部2900は、同期制御データSt81として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号St89を生成し、ビデオデコーダ3800に入力する。同様に、同期制御部2900は、サブピクチャデコード開始信号St91及びオーディオデコード開始信号t93を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ3200にそれぞれ入力する。

10 ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームデコード開始信号St89に基づいて、ビデオ出力要求信号St84を生成して、ビデオバッファ2600に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号St84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3800に出力する。ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームSt83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3800でデコードされて、再生されたビデオ信号St104が合成部3500に出力される。

20 同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、サブピクチャ出力要求信号St86を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャ
25 デコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時

間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームS t 8 5をデコードして、サブピクチャ信号S t 9 9を再生して、合成部3 5 0 0に出力される。

5 合成部3 5 0 0は、ビデオ信号S t 1 0 4及びサブピクチャ信号S t 9 9を重畳させて、マルチピクチャビデオ信号S t 1 0 5を生成し、ビデオ出力端子3 6 0 0に出力する。

オーディオデコーダ3 2 0 0は、オーディオデコード開始信号S t 9 3に基づいて、オーディオ出力要求信号S t 8 8を生成し、オーディオバッファ2 8 0 0に供給する。オーディオバッファ2 8 0 0は、オーディオ出力要求信号S t 8 8を受けて、オーディオストリームS t 8 7をオーディオデコーダ3 2 0 0に出力する。オーディオデコーダ3 2 0 0は、オーディオストリームS t 8 7に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームS t 8 7をデコードして、オーディオ出力端子3 7 0 0に出力する。

15 このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

20 以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータをリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意の
25 シナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中であっても、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動的に選択して再生することができる。

このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコードしてマルチメディアビットストリームMBSをリアルタイムに再生するだけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による1996年9月27日付けの日本国特許出願に開示されている。

DVD

図4に、単一の記録面を有するDVDの一例を示す。本例に於けるDVD記録媒体RC1は、レーザー光線LSを照射し情報の書込及び読出を行う情報記録面RS1と、これを覆う保護層PL1からなる。更に、記録面RS1の裏側には、補強層BL1が設けられている。このように、保護層PL1側の面を表面SA、補強層BL1側の面を裏面SBとする。この媒体RC1のように、片面に単一の記録層RS1を有するDVD媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

図5に、図4のC1部の詳細を示す。記録面RS1は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層4109によって形成されている。その上に、所定の厚さT1を有する第1の透明基板4108によって保護層PL1が形成される。所定の厚さT2を有する第二の透明基板4111によって補強層BL1が形成される。第一及び第二の透明基盤4108及び4111は、

その間に設けられた接着層4110によって、互いに接着されている。

さらに、必要に応じて第2の透明基板4111の上にラベル印刷用の印刷層4112が設けられる。印刷層4112は補強層BL1の基板4111上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分5は透明基板4111を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面SB側から見ると、印刷されていない部分では記録面RS1を形成する金属薄膜4109の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見え、その上に印刷文字や図形が浮き上がって見える。印刷層4112は、補強層BL1の全面に設ける必要はなく、用途に応じて部分的に設けてもよい。10

図6に、更に図5のC2部の詳細を示す。光ビームLSが入射し情報が取り出される表面SAに於いて、第1の透明基板4108と情報層4109の接する面は、成形技術により凹凸のピットが形成され、このピットの長さ15と間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層4109には第1の透明基板4108の凹凸のピット形状が転写される。このピットの長さや間隔はCDの場合に比べ短くなり、ピット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

また、第1の透明基板4108のピットが形成されていない表面SA側20は、平坦な面となっている。第2の透明基板4111は、補強用であり、第1の透明基板4108と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板である。そして所定の厚さT1及びT2は、共に同じく、例えば0.6mmが好ましいが、それに限定されるものではない。

情報の取り出しは、CDの場合と同様に、光ビームLSが照射されることにより光スポットの反射率変化として取り出される。DVDシステムに25

於いては、対物レンズの開口数NAを大きく、そして光ビームの波長 λ 小さくすることができるため、使用する光スポット L_s の直径を、CDでの光スポットの約 $1/1.6$ に絞り込むことができる。これは、CDシステムに比べて、約1.6倍の解像度を有することを意味する。

- 5 DVDからのデータ読み出しには、波長の短い650nmの赤色半導体レーザと対物レンズのNA（開口数）を0.6mmまで大きくした光学系とが用いられる。これと透明基板の厚さTを0.6mmに薄くしたこととがあいまって、直径120mmの光ディスクの片面に記録できる情報容量が5Gバイトを越える。
- 10 DVDシステムは、上述のように、単一の記録面RS1を有する片側一層ディスクRC1に於いても、CDに比べて記録可能な情報量が10倍近い
ため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画像を、その画質を損なわずに取り扱うことができる。その結果、従来のCDシステムでは、
動画像の画質を犠牲にしても、再生時間が74分であるのに比べて、DV
15 Dでは、高画質動画像を2時間以上に渡って記録再生可能である。このようにDVDは、動画像の記録媒体に適しているという特徴がある。

図7及び図8に、上述の記録面RSを複数有するDVD記録媒体の例を示す。図7のDVD記録媒体RC2は、同一側、つまり表側SAに、二層に配された第一及び半透明の第二の記録面RS1及びRS2を有している。

- 20 第一の記録面RS1及び第二の記録面RS2に対して、それぞれ異なる光ビームLS1及びLS2を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能である。また、光ビームLS1或いはLS2の一方にて、両記録面RS1及びRS2に対応させても良い。このように構成されたDVD記録媒体を片面二層ディスクと呼ぶ。この例では、2枚の記録層RS1及びR
25 S2を配したが、必要に応じて、2枚以上の記録層RSを配したDVD記

録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

- 一方、図8のDVD記録媒体RC3は、反対側、つまり表側SA側には第一の記録面RS1が、そして裏側SBには第二の記録面RS2、それぞれ設けられている。これらの例に於いては、一枚のDVDに記録面を二層もうけた例を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言うまでもない。図7の場合と同様に、光ビームLS1及びLS2を個別に設けても良いし、一つの光ビームで両方の記録面RS1及びRS2の記録再生に用いることもできる。このように構成されたDVD記録媒体を両面一層ディスクと呼ぶ。また、片面に2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディスクと呼ぶ。

- 図9及び図10に、DVD記録媒体RCの記録面RSを光ビームLSの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。DVDには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックTRが螺旋状に連続して設けられている。トラックTRは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、図9では、見易くするために、トラック1周あたり3つ以上のセクターに分割されているように表されている。

- 通常、トラックTRは、図9に示すように、ディスクRCAの内周の端点IAから外周の端点OAに向けて時計回り方向DrAに巻回されている。このようなディスクRCAを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラックTRAと呼ぶ。また、用途によっては、図10に示すように、ディスクRCBの外周の端点OBから内周の端点IBに向けて、時計周り方向DrBに、トラックTRBが巻回されている。この方向DrBは、内周から外周に向かって見れば、反時計周り方向であるので、図9のディスク

RCAと区別するために、反時計回りディスクRCB及び反時計回りトラックTRBと呼ぶ。上述のトラック巻回方向DrA及びDrBは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパスである。トラック巻回方向DrAの反対方向RdAが、ディスクRCAを回転させる方向である。トラック巻回方向DrBの反対方向RdBが、ディスクRCBを回転させる方向である。

図11に、図7に示す片側二層ディスクRC2の一例であるディスクRC2oの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面RS1は、図9に示すように時計回りトラックTRAが時計回り方向DrAに設けられている。上側の第二の記録面RS2には、図12に示すように反時計回りトラックTRBが反時計回り方向DrBに設けられている。この場合、上下側のトラック外周端部OB及びOAは、ディスクRC2oの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックTRの巻回方向DrA及びDrBは、共に、ディスクRCに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスDrA及びDrBが対向している。

対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC2oは、第一記録面RS1に対応してRdA方向に回転されて、光ビームLSがトラックパスDrAに沿って、第一記録面RS1のトラックをトレースして、外周端部OAに到達した時点で、光ビームLSを第二の記録面RS2の外周端部OBに焦点を結ぶように調節することで、光ビームLSは連続的に第二の記録面RS2のトラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面RS1及びRS2のトラックTRAとTRBとの物理的距離は、光ビームLSの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRCoに於いては、

上下二層上のトラックを一つの連続したトラックTRとして処理することが容易である。故に、図1を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSを、一つの媒体RC2oの二層の記録層RS1及びRS2に連続的に記録することができる。

尚、記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面RS1に反時計回りトラックTRBを、第二記録面に時計回りトラックTRAを設け場合は、ディスクの回転方向をRdBに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックTRを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付いての図示等の説明は省く。このように、DVDを構成することによって、長大なタイトルのマルチメディアビットストリームMBSを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクRC2oに収録できる。このようなDVD媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

図12に、図7に示す片側二層ディスクRC2の更なる例RC2pの展開図を模式に示す。第一及び第二の記録面RS1及びRS2は、図9に示すように、共に時計回りトラックTRAが設けられている。この場合、片側二層ディスクRC2pは、RdA方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC2pの中心線に平行な同一線上に位置している。それ故に、外周端部OAに於いて、光ビームLSの焦点を調節することで、図11で述べた媒体RC2oと同様に、第一記録面RS1のトラックTRAの外周端部OAから第二記録面RS2のトラックTRAの外周端部OAへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。

しかしながら、光ビームLSによって、第二の記録面RS2のトラックTRAを時間的に連続してアクセスするには、媒体RC2pを逆（反RdA方向に）回転させれば良い。しかし、光ビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームLSが第一記録面RS1のトラック外周端部OAに達した後に、光ビームを第二記録面RS2のトラック内周端部IAに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各トラックにマルチメディアビットストリームMBSを一タイトルづつ記録してもよい。このようなDVD媒体を、片面二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。

尚、両記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックTRBを設けても、ディスクの回転方向をRdBにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数のタイトルを一枚の媒体RC2pに収録する用途に適している。

図13に、図8に示す片面にそれぞれ一層の記録面RS1及びRS2を有する両面一層型のDVD媒体RC3の一例RC3sの展開図を示す。一方の記録面RS1は、時計回りトラックTRAが設けられ、他方の記録面RS2には、反時計回りトラックTRBが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面のトラック外周端部OA及びOBは、ディスクRC3sの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面RS1とRS2は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが互いに面対称の関係にある。このようなディスクRC3sを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディス

クRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrBと反対の方向、つまりDrAである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面RS1及びRS2に同一の光

5 ビームLSでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームMSBを記録する。

図14に、図8に示す両面一層DVD媒体RC3の更なる例RC3aの展開図を示す。両記録面RS1及びRS2には、共に、図9に示すように時計回りトラックTRAが設けられている。この場合に於いても、好まし

10 くは、両記録面側RS1及びRS2のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC3aの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクRC3sと違って、これらの記録面RS1とRS2上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクRC3aを両面一層非対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクRC3sは、第一

15 の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。

その結果、反対側の第二の記録面RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrAと反対の方向、つまりDrB方向である。故に、単一の光ビームLSを第一記録面RS1の内周から外周へ、そして第二記録面RS2の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体PC3aを表裏反転させずに両面の記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、

20 両記録面RS1及びRS2のトラックパスが同一である。それ故に、媒体PC3aの表裏を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームLSで両面の記録再生が可能であり、その

25

結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面RS1及びRS2に、トラックTRAの代わりにトラックTRBを設けても、本例と基本的に同様である。

- 上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増化が容易なDVDシステムによって、1枚のディスク上に記録された複数の動画像データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

パレンタル

- 従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレンタルロックに対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトルを制作、供給、管理しないといけなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生できることが重要である。このような願いの解決に一步近づく記録媒体がDVDである。

マルチアングル

- また、対話操作の典型的な例として、1つのシーンを再生中に、別の視点からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたか

もカメラを切り替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

DVDでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオCDと同様のMP
5 EGが使用されている。ビデオCDとDVDとでは、その容量と転送速度
および再生装置内の信号処理性能の差から同じMPEG形式といっても、
MPEG1とMPEG2という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用さ
れている。ただし、MPEG1とMPEG2の内容及びその違いについて
は、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する（例えば、IS
10 O11172、ISO13818のMPEG規格書参照）。

本発明に掛かるDVDシステムのデータ構造に付いて、図16、図17、
図18、図19、及び図20を参照して、後で説明する。

マルチシーン

上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たす
15 ために、各要求通りの内容のタイトルを其々に用意していれば、ほんの一
部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ
用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体
の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録
媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、DVDの様な大容
20 量の記録媒体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録する
ことは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせ
れば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常
に望ましくない。

DVDシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制
25 御を用いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデ

- ータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、
- 5 ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時を選択できる様にしておく。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図21を参照して説明する。

DVDシステムのデータ構造

- 図22に、本発明に掛かるDVDシステムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。DVDシステムでは、マルチメディアビットストリームMBSを記録する為に、リードイン領域LI、ボリューム領域VSと、リードアウト領域LOに3つに大別される記録領域を備える。
- 10 リードイン領域LIは、光ディスクの最内周部に、例えば、図9及び図10で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部IA及びIB
- 15 に位置している。リードイン領域LIには、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

- リードアウト領域LOは、光ディスクの最外周に、つまり図9及び図10で説明したトラックの外周端部OA及びOBに位置している。このリードアウト領域LOには、ボリューム領域VSが終了したことを示すデータ
- 20 等が記録される。

- ボリューム領域VSは、リードイン領域LIとリードアウト領域LOの間に位置し、2048バイトの論理セクタLSが、 $n+1$ 個 (n は0を含む正の整数) 一次元配列として記録される。各論理セクタLSはセクタナンバー (#0、#1、#2、... # n) で区別される。更に、ボリューム
- 25 領域VSは、 $m+1$ 個の論理セクタLS #0 ~ LS # m (m は n より小さ

い0を含む正の整数) から形成されるボリューム/ファイル管理領域VFSと、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ~LS# n から形成されるファイルデータ領域FDSに分別される。このファイルデータ領域FDSは、図1に示すマルチメディアビットストリームMBSに相当する。

- 5 ボリューム/ファイル管理領域VFSは、ボリューム領域VSのデータをファイルとして管理する為のファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数 m (m は n より小さい自然数) の論理セクタLS#0からLS# m によって形成されている。このボリューム/ファイル管理領域VFSには、例えば、ISO9660、及び
- 10 ISO13346などの規格に従って、ファイルデータ領域FDS内のファイルの情報が記録される。

- ファイルデータ領域FDSは、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ~LS# n から構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍 ($2048 \times I$ 、 I は所定の整数) のサイズを有するビデオマネージャVMGと、及び
- 15 k 個のビデオタイトルセットVTS#1~VTS# k (k は、100より小さい自然数) を含む。

- ビデオマネージャVMGは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定/変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセットVTS# k は、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。
- 20

- 図16は、図22のビデオタイトルセットVTSの内部構造を示す。ビデオタイトルセットVTSは、ディスク全体の管理情報を表すVTS情報(VTSI) と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームであるVTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) に大別される。先ず、
- 25

以下にVTS情報について説明した後に、VTSタイトル用VOBSについて説明する。

VTS情報は、主に、VTS I 管理テーブル (VTSI_MAT) 及びVTS PGC情報テーブル (VTS_PGCIT) を含む。

- 5 VTS I 管理テーブルは、ビデオタイトルセットVTSの内部構成及び、ビデオタイトルセットVTS中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットVTSの格納場所等が記述される。

- 10 VTS PGC情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン (PGC) を表す i 個 (i は自然数) の PGC 情報 $VTS_PGC\#1 \sim VTS_PGC\#i$ を記録したテーブルである。各エントリーの PGC 情報 $VTS_PGC\#i$ は、プログラムチェーンを表す情報であり、 j 個 (j は自然数) のセル再生情報 $C_PBI\#1 \sim C_PBI\#j$ から成る。各セル再生情報 $C_PBI\#j$ は、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

- 15 また、プログラムチェーンPGCとは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル (後述) の再生順を記述することでタイトルを形成する。上記VTS情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば#1の
- 20 トップメニューが表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報 $VTS_PGC\#1$ が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、#2から#9がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、#10以降がさらに下位層のサブメニューというように構成される。また例えば、#1が「メニュー」キー押下により表示さ
- 25 れるトップメニュー、#2以降が「テン」キーの数字に対応して再生され

る音声ガイダンスというように構成される。

メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューであろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

- 5 また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、PGC内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システムストリームを再生する。

- 10 ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合は、タイトルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

- 尚、エントリーされたPGC情報C_PBIの各々は、セル再生処理情報及び、セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数などのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード(CBM)、セルブロックタイプ(CBT)、シームレス再生フラグ(SPF)、
15 インターリーブブロック配置フラグ(LAF)、STC再設定フラグ(STCDF)、セル再生時間(C_PBTM)、シームレスアングル切替フラグ(SACF)、セル先頭VOBU開始アドレス(C_FVOBU_SA)、及びセル
20 終端VOBU開始アドレス(C_LVOBU_SA)から成る。

- ここで言う、シームレス再生とは、DVDシステムに於いて、映像、音
20 声、副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再生することであり、詳しくは、図23及び図24参照して後で説明する。

- ブロックモードCBMは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続
25 的にPGC情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のCB

MIには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のCBMIには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のCBMIには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

- セルブロックタイプ CBT は、ブロックモードCBMで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報のCBTに“アングル”を示す値を設定する。

- シームレス再生フラグ SPF は、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報の SPF にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

- インターリーブアロケーションフラグ IAF は、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグ IAF にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

- STC再設定フラグ STCDF は、同期をとる際に使用するSTCをセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

- シームレスアングルチェンジフラグ SACF は、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェンジフラグ SACF にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、

フラグ値0を設定する。

セル再生時間 (C_PBTM) はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

- 5 C_LVOBU_SA は、セル終端VOBU開始アドレスを示し、その値はVTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示している。C_FVOBU_SA はセル先頭VOBU開始アドレスを示し、VTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。

- 次に、VTSタイトル用VOBS、つまり、1マルチメディアシステム
10 ストリームデータ VTSIT_VOBS に付いて説明する。システムストリームデータ VTSIT_VOBS は、ビデオオブジェクトVOBと呼ばれる i 個 (i は自然数) のシステムストリームSSからなる。各ビデオオブジェクトVOB#1~VOB# i は、少なくとも1つのビデオデータで構成され、場合によっては最大8つのオーディオデータ、最大32の副映像データまでがインターリーブされて構成される。
15

各ビデオオブジェクトVOBは、 q 個 (q は自然数) のセルC#1~C# q から成る。各セルCは、 r 個 (r は自然数) のビデオオブジェクトユニットVOBU#1~VOBU# r から形成される。

- 各VOBUは、ビデオエンコードのリフレッシュ周期であるGOPの複数
20 個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各VOBUの先頭には、該VOBUの管理情報であるナブパックNVを含む。ナブパックNVの構成については、図19を参照して後述する。

- 図17に、ビデオゾーンVZ (図22) の内部構造を示す。同図に於いて、ビデオエンコードストリームSt15は、ビデオエンコーダ300によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オ
25

オーディオエンコードストリームS t 1 9も、同様に、オーディオエンコーダ700によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャネルでもよい。

- 5 システムストリームS t 3 5は、図22で説明した、2048バイトの容量を有する論理セクタL S # nに相当するバイト数を有するパックが一次元に配列された構造を有している。システムストリームS t 3 5の先頭、つまりVOBUの先頭には、ナビゲーションパックNVと呼ばれる、システムストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理
- 10 パックが配置される。

- ビデオエンコードストリームS t 1 5及びオーディオエンコードストリームS t 1 9は、それぞれ、システムストリームのパックに対応するバイト数毎にパケット化される。これらパケットは、図中で、V 1、V 2、V 3、V 4、・・・、及びA 1、A 2、・・・と表現されている。これらパケッ
- 15 トは、ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリームS t 3 5としてインターリーブされ、パケットの配列をなす。例えば、本例ではV 1、V 2、A 1、V 3、V 4、A 2の順番に配列されている。

- 図17では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインター
- 20 リーブされた例を示している。しかし、DVDシステムに於いては、記録再生容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用LSIの性能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデータや複数のグラフィックスデータである副映像データが、一つのMPEGシステムストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生
- 25 時に複数のオーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行

うことが可能となる。図18に、このようなDVDシステムで利用されるシステムストリームの構造を表す。

図18に於いても、図17と同様に、パケット化されたビデオエンコードストリームSt15は、V1、V2、V3、V4、・・・と表されている。但し、この例では、オーディオエンコードストリームSt19は、一つでは無く、St19A、St19B、及びSt19Cと3列のオーディオデータ列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピクチャエンコードストリームSt17も、St17A及びSt17Bと二列のデータがソースとして入力されている。これら、合計6列の圧縮データ列が、一つのシステムストリームSt35にインターリーブされる。

ビデオデータはMPEG方式で符号化されており、GOPという単位が圧縮の単位になっており、GOP単位は、標準的にはNTSCの場合、15フレームで1GOPを構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とするGOPを単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、GOPを構成するフレーム数が変われば、その間隔も変動する事になる。DVDでは、その間隔を再生時間長で、0.4秒から1.0秒の範囲内として、その境界はGOP単位としている。もし、連続する複数のGOPの再生時間が1秒以下であれば、その複数GOPのビデオデータに対して、管理用のデータパックが1つのストリーム中にインターリーブされる事になる。

DVDではこのような、管理用データパックをナブパックNVと呼び、このナブパックNVから、次のナブパックNV直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下VOBUと呼ぶ）と呼び、一般的に1つのシ

ーンと定義できる1つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び
(以下VOBと呼ぶ)、1つ以上のVOBUから構成される事になる。また、VOBが複数集まったデータの集合をVOBセット(以下VOBSと呼ぶ)と呼ぶ。これらは、DVDに於いて初めて採用されたデータ形式である。

このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパックNVも、所定のパック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。GOPは、通常12から15フレームの再生時間に相当する約0.5秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータパケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされると考えられる。

図19は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのパックに含まれるストリーム管理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データは、MPEG2に準拠するパケット化およびパック化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。DVDシステムに於いては、1パックは、前述の如く2048バイトの容量を有し、PESパケットと呼ばれる1パケットを含み、パックヘッダPKH、パケットヘッダPTH、及びデータ領域から成る。

パックヘッダPKH中には、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。MPEGに於いては、このSCRをデコーダ全体の基準クロックとするこ

- とを想定しているが、DVDなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダPTH中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すPTSや、ビデオストリームがデコードされるべき時刻を示すDTSなどが記録されているPTSおよびDTSは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、PTSはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、DTSはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、PTSとDTSが同時刻の場合、DTSは省略される。

更に、パケットヘッダPTHには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、MPEGオーディオパケットであるかを示す8ビット長のフィールドであるストリームIDが含まれている。

- ここで、プライベートパケットとは、MPEG2の規格上その内容を自由に定義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット1を使用してオーディオデータ（MPEGオーディオ以外）および副映像データを搬送し、プライベートパケット2を使用してPCIパケットおよびDSIパケットを搬送している。

- プライベートパケット1およびプライベートパケット2はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデータ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8ビット長のフィールドを有するサブストリームIDが含まれる。プライベートパケット2で定義されるオーディオデータは、リニアPCM方式、AC-3方式それぞれについて#0～#7まで最

大8種類が設定可能である。また副映像データは、#0～#31までの最大32種類が設定可能である。

データ領域は、ビデオデータの場合はMPEG2形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニアPCM方式、AC-3方式又はMPEG方式のデータ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。

また、MPEG2ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式（以下「CBR」とも記す）と可変ビットレート方式（以下「VBR」とも記す）が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対して、可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して（断続的に）ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。

DVDでは、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。MPEGでは、動画像データは、可変長符号化方式で圧縮されるために、GOPのデータ量が一定でない。さらに、動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図26を参照して、後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明をする。

図20に、ナブパックNVの構造を示す。ナブパックNVは、PCIパケットとDSIパケットからなり、先頭にパックヘッダPKHを設けている。PKHには、前述したとおり、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、

つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。

PCIパケットは、PCI情報 (PCI_GI) と非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) を有している。PCI情報 (PCI_GI) には、該VOBUに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻

5 (VOBU_S_PTM) 及び最終ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_E_PTM) をシステムクロック精度 (90 KHz) で記述する。

非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをVOB先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9ア

10 グル分のアドレス記述領域 (NSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DSIパケットにはDSI情報 (DSI_GI)、シームレス再生情報 (SML_PBI) およびシームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) を有している。DSI情報 (DSI_GI) として該VOBU内の最終パックアド

15 レス (VOBU_EA) をVOBU先頭からのセクタ数として記述する。

シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位をILVUとして、システムストリームレベルでインターリーブ (多重化) する必要がある。複数のシステムストリームがILVUを最小単位としてインターリーブ処理

20 されている区間をインターリーブブロックと定義する。

このようにILVUを最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報 (SML_PBI) を記述する。シームレス再生情報 (SML_PBI) には、該VOBUがインターリーブブロックかどうかを示すインターリーブユニットフラグ (ILVU flag) を

25 記述する。このフラグはインターリーブ領域に (後述) に存在するかを示

すものであり、インターリーブ領域に存在する場合"1"を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示すユニットエンドフラグを記述する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば"1"を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレス(ILVU_EA)を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレス(NT_ILVU_SA)を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

また、2つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合（異なるオーディオの場合等）、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止（ポーズ）する必要がある。例えば、NTSCの場合、ビデオのフレーム周期は約33.33msecであり、オーディオAC3のフレーム周期は32msecである。

このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻1 (VOBU_A_STP_PTM1)、オーディオ再生停止時刻2 (VOBU_A_STP_PTM2)、オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1)、オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2)を記述する。この時間情報はシステムクロック精

度 (90 KHz) で記述される。

また、シームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) として、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールドはシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアドレスは該VOBUのNVからのセクタ数で記述される。また、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域 :
5 (SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DVDエンコーダ

図25に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングエン
10 コーダECDの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダECD (以降、DVDエンコーダと呼称する) は、図2に示したオーサリングエンコーダECに、非常に類似した構成になっている。
DVDオーサリングエンコーダECDは、基本的には、オーサリングエン
15 コーダECのビデオゾーンフォーマット1300が、VOBバッファ1000とフォーマット1100にとって変わられた構造を有している。言うまでもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、DVD媒体Mに記録される。以下に、DVDオーサリングエンコーダECDの動作をオーサリングエンコーダECと比較しながら説明する。
20 DVDオーサリングエンコーダECDに於いても、オーサリングエンコーダECと同様に、編集情報作成部100から入力されたユーザーの編集指示内容を表すシナリオデータSt7に基づいて、エンコードシステム制御部200が、各制御信号St9、St11、St13、St21、St23、St25、St33、及びSt39を生成して、ビデオエンコーダ
25 300、サブピクチャエンコーダ500、及びオーディオエンコーダ700

- 0を制御する。尚、DVDシステムに於ける編集指示内容とは、図25を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を含無と共に、更に、以下の情報を含む。つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間の切り替え接続方法などの情報を含む。

- 尚、DVDシステムに於いては、シナリオデータSt7には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、VOB単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7から情報を抽出して、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図27、図28、及び図29を参照して詳述する。

- システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号St33には上述の情報をDVDシステムに適用してVOB生成情報を含む。VOB生成情報として、前後の接続条件、オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオID、サブピク

チャ数、サブピクチャID、ビデオ表示を開始する時刻情報(VPTS)、オーディオ再生を開始する時刻情報(APTS)等がある。更に、マルチメディア尾ビットストリームMBSのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号St 3-9は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。

ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号St 9に基づいて、ビデオストリームSt 1の所定の部分をエンコードして、ISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリームSt 15として、ビデオストリームバッファ400に出力する。

ここで、ビデオエンコーダ300に於いてISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号St 9に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータ及びオープンGOP或いはクローズドGOPのエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

MPEG2の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない(イントラフレーム)フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも1フレームを有する符号化処理単位をGOPと呼ぶ。

このGOPに於いて、完全に該GOP内で符号化が閉じているGOPがクローズドGOPであり、前のGOP内のフレームを参照するフレームが該GOP内に存在する場合、該GOPをオープンGOPと呼ぶ。

- 5 従って、クローズドGOPを再生する場合は、該GOPのみで再生できるが、オープンGOPを再生する場合は、一般的に1つ前のGOPが必要である。

- また、GOPの単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、GOP内のフレーム内符号化
10 フレームであるいフレームのみをGOP単位で再生する事により、高速再生を実現する。

- サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコード信号St11に基づいて、サブピクチャストリームSt3の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。
15 そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリームSt17として、サブピクチャストリームバッファ600に出力する。

- オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコード信号St13に基づいて、オーディオストリームSt5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータ
20 としては、ISO11172に規定されるMPEG1オーディオ規格及びISO13818に規定されるMPEG2オーディオ規格に基づくデータ、また、AC-3オーディオデータ、及びPCM(LPCM)データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

- 25 ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続さ

れており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードスト
リームSt15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エ
ンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St21の
入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームSt15を、
5 調時ビデオエンコードストリームSt27として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエン
コーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力
されるサブピクチャエンコードストリームSt17を保存する。サブピク
チャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200
10 に接続されて、タイミング信号St23の入力に基づいて、保存している
サブピクチャエンコードストリームSt17を、調時サブピクチャエンコ
ードストリームSt29として出力する。

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ
700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオ
ーディオエンコードストリームSt19を保存する。オーディオストリー
ムバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、
15 タイミング信号St25の入力に基づいて、保存しているオーディオエン
コードストリームSt19を、調時オーディオエンコードストリームSt
31として出力する。

20 システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブ
ピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ
800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームSt27、調
時サブピクチャエンコードストリームSt29、及び調時オーディオエン
コードSt31が入力される。システムエンコーダ900は、またエンコ
ードシステム制御部200に接続されており、システムエンコードのため
25

のエンコードパラメータデータを含むS t 3 3が入力される。

- システムエンコーダ900は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号S t 3 3に基づいて、各調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化（マルチプレクス）処理を施して、
- 5 最小タイトル編集単位（VOBs）S t 3 5を生成する。

- VOBバッファ1000はシステムエンコーダ900に於いて生成されたVOBを一時格納するバッファ領域であり、フォーマッタ1100では、S t 3 9に従ってVOBバッファ1100から調時必要なVOBを読み出し1ビデオゾーンVZを生成する。また、同フォーマッタ1100に於いてはファイルシステム（VFS）を付加してS t 4 3を生成する。
- 10

このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリームS t 4 3は、記録部1200に転送される。記録部1200は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータS t 4 3に加工して、記録媒体Mに記録する。

15 DVDデコーダ

- 次に、図26を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングデコーダDCの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダDCD（以降、DVDデコーダと呼称する）は、
- 20 本発明にかかるDVDエンコーダECDによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、DVDエンコーダECDによってエンコードされたマルチメディアビットストリームS t 4 5は、記録媒体Mに記録されている。

- 25 DVDオーサリングデコーダDCDの基本的な構成は図3に示すオーサ

リングデコーダDCと同一であり、ビデオデコーダ3800がビデオデコーダ3801に替わると共に、ビデオデコーダ3801と合成部3500の間にリオーダバッファ3300と切替器3400が挿入されている。なお、切替器3400は同期制御部2900に接続されて、切替指示信号St103のを受けている。

DVDオーサリングデコーダDCDは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3801、リオーダバッファ3300、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、セクタ3400、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の

部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されて、生成したシナリオ選択信号St51をデコードシステム制御部2300に入力する。

ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラクチャVFS、各パックに存在する同期初期値データ(SCR)、及びナブパックNV存在するVOBU制御情報(DSI)を抽出してストリーム制御データSt6.3を生成する。

デコードシステム制御部2300は、デコードシステム制御部2300で生成されたシナリオ選択データSt51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオデータSt53からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図62、及び図63を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部2300は、ストリーム再生データSt6.3中のファイルデータ領域FD

S情報から、ビデオマネージャVMG、VTS情報VTSI、PGC情報C_PBI等、セル再生時間(C_PBTM: Cell Playback time)等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報St200を生成する。

- 5 ストリーム制御データSt63は図19におけるパック単位に生成される。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

- 10 同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期再生データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

- 15 デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。この場合の読み出し単位はパックである。

- 20 次に、ストリーム読み出し信号St65の生成方法について説明する。デコードシステム制御部2300では、ストリームバッファ2400から抽出したストリーム制御データ中のSCRと、同期制御部2900からのシステムクロックSt79を比較し、St63中のSCRよりもシステムクロックSt79が大きくなった時点で読み出し要求信号St65を生成する。このような制御をパック単位に行うことで、パック転送を制御する。

- 25 デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データSt51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号St69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれにIDが付与されている。つまり、図19を参照して説明したように、ビデオデータ及び、MPEGオーディオデータには、ストリームIDが付与され、サブピクチャデータ、AC3方式のオーディオデータ、リニアPCM及びナブパックNV情報には、サブストリームIDが付与されている。ユーザはIDを意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部2100で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データSt51として英語のオーディオに対応するIDがデコードシステム制御部2300に搬送される。さらに、デコードシステム制御部2300はシステムデコーダ2500にそのIDをSt69上に搬送して渡す。

システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号St69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームSt71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームSt73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームSt75としてオーディオバッファ2800に出力する。つまり、システムデコーダ2500は、シナリオ選択部2100より入力される、ストリームのIDと、ストリームバッファ2400から転送されるパックのIDが一致した場合にそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800）に該パックを転送する。

システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位

での再生開始時間 (PTS) 及び再生終了時間 (DTS) を検出し、時間情報信号 S_{t77} を生成する。この時間情報信号 S_{t77} は、デコードシステム制御部 2300 を経由して、 S_{t81} として同期制御部 2900 に入力される。

- 5 同期制御部 2900 は、この時間情報信号 S_{t81} に基づいて、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部 2900 は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号 S_{t89} を生成し、ビデオデコーダ 3801 に入力する。同様に、同期制御部 2900 は、サブピクチャデコード開始信号 S_{t91} 及びオーディオエンコード開始信号 S_{t93} を生成し、サブピクチャデコーダ 3100 及びオーディオデコーダ 3200 にそれぞれ入力する。
- 10

- ビデオデコーダ 3801 は、ビデオストリームデコード開始信号 S_{t89} に基づいて、ビデオ出力要求信号 S_{t84} を生成して、ビデオバッファ 2600 に対して出力する。ビデオバッファ 2600 はビデオ出力要求信号 S_{t84} を受けて、ビデオストリーム S_{t83} をビデオデコーダ 3801 に出力する。ビデオデコーダ 3801 は、ビデオストリーム S_{t83} に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリーム S_{t83} の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号 S_{t84} を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ 3801 でデコードされて、再生されたビデオ信号 S_{t95} がリオーダーバッファ 3300 と切替器 3400 に出力される。
- 15
- 20

- ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デ
- 25

コードを終了したフレームを一時リオーダバッファ3300に格納する。
同期制御部2900に於いて表示順になるようにSt103を制御しビデオデコーダ3801の出力St95と、リオーダバッファSt97の出力を切り替え、合成部3500に出力する。

- 5 同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、ビデオ出力要求信号St84を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力する。
- 10

- 合成部3500は、セクタ3400の出力及びサブピクチャ信号St99を重畳させて、映像信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。
- 15

- オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St88を受けて、オーディオストリームSt87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームSt87をデコードして、オーディオ出力端子3700に出力する。
- 20

- 25 このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユ

ユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生することができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコードDCDはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容
5 内容を再生することができる。

尚、デコードシステム制御部2300は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部2100にタイトル情報信号St200を供給してもよい。シナリオ選択部2100は、タイトル情報信号St200に含まれるストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報
10 から、光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

また、上述の例では、ストリームバッファ2400、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、及びオーディオバッファ2800、及びリオーダバッファ3300は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求
15 される読み込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用するにより、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

20 マルチシーン

図21を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン
25 区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン1、シーン5、及びシーン8が共通シーンである。共通シーン1とシーン5の間のアングルシーン及び、共

通シーン5とシーン8の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル1、アングル2、及びアングル3、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータ
5 に対応するシーン6及びシーン7の何れかをあらかじめ静的に選択再生できる。

このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部2100にて入力してシナリオ選択データS.t51として生成する。図中に於いて、シナリオ1では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン6を再生することを表している。同様に、シナリオ2では、アングル区間では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン7が予め選択されていることを表している。
10

以下に、図21で示したマルチシーンをDVDのデータ構造を用いた場合の、PGC情報VTS_PGC Iについて、図30、及び図31を参照して説明する。
15

図30には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表すVTS Iデータ構造で記述した場合について示す。図において、図21のシナリオ1、シナリオ2は、図16のVTS I中のプログラムチェーン情報VTS_PGC I T内の2つプログラムチェーンVTS_PGCH#1とVTS_PGCH#2として記述される。すなわち、シナリオ1を記述するVTS_PGCH#1は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI#1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C_PBI#2、セル再生情報C_PBI#3、セル再生情報C_PBI#4、シーン5に相当するセ
20
25

ル再生情報C_PBI # 5、シーン6に相当するセル再生情報C_PBI # 6、シーン8に相当するC_PBI # 7からなる。

また、シナリオ2を記述するVTS_PGC#2は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI # 1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C_PBI # 2、セル再生情報C_PBI # 3、セル再生情報C_PBI # 4、シーン5に相当するセル再生情報C_PBI # 5、シーン7に相当するセル再生情報C_PBI # 6、シーン8に相当するC_PBI # 7からなる。DVDデータ構造では、シナリオの1つの再生制御の単位であるシーンをセルというDVDデータ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオをDVD上で実現している。

図31には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームであるVOBデータ構造VTSTT_VOBSで記述した場合について示す。

図において、図21のシナリオ1とシナリオ2の2つのシナリオは、1つのタイトル用VOBデータを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン1に相当するVOB # 1、シーン5に相当するVOB # 5、シーン8に相当するVOB # 8は、単独のVOBとして、インターリーブブロックではない部分、すなわち連続ブロックに配置される。

シナリオ1とシナリオ2で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル1はVOB # 2、アングル2はVOB # 3、アングル3はVOB # 4で構成、つまり1アングルを1VOBで構成し、さらに各アングル間の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリー

ブブロックとする。

また、シナリオ1とシナリオ2で固有なシーンであるシーン6とシーン7は、各シーンのシームレス再生はもちろんの事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

- 5 以上のように、図21で示したユーザ指示のシナリオは、DVDデータ構造において、図30に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図31に示すタイトル再生用VOBデータ構造で実現できる。

シームレス

- 10 上述のDVDシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダ
- 15 に於いて、ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

- 更に、再生されるデータの特質に関するものとして、再生データが音声のように、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位
- 20 以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでもなく
- 25 連続情報再生と非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレ

ス再生である。

- 上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザーが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と
- 5 定義する。

シームレスの詳細

なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図23及び図24参照して後で詳しく説明する。

10 インターリーブ

- 上述のDVDデータのシステムストリームをオーサリングエンコーダECを用いて、DVD媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さら
- 15 に各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このような場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを1枚の媒体に記録するには、DVDという大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれ
- 20 のタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

- 1枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図21に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分
- 25 (シーン) と非共通部分 (シーン) のを有するマルチシーン区間を有する。

パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと

5 非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して実現する。

また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシーンの例を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータ

10 であっても良い。

複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームLSを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク(RC1)上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ(ストリームバッファ2400)を備えれば良い。一般に、光

15 ディスクに記録されているデータは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積されたデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

25 インターリーブの具体的課題

以下に、DVDシステムに於いて、トラックバッファと呼ばれるストリームバッファ2400の働きを簡単に説明する。ストリームバッファ2400への入力、すなわち光ディスクからの転送レート V_r は、光ディスクのドライブの回転数の制御など、瞬時の対応が不可能であり、ほぼ一定のレートとなっている。また、トラックバッファから出力、すなわちデコーダへの転送レート V_o は、DVDに於いてはビデオの圧縮データは可変レートであり、ユーザの要望あるいは、画質によって、変化する。DVDシステムに於いては、ディスクからの転送レート V_r は、約11Mbpsと一定であり、 V_o は最大10Mbpsとして、可変となっている。このように V_r と V_o にはギャップがあり、ディスクからの転送を連続で行うと、ストリームバッファ2400のオーバーフローが発生する。そのため、再生装置では、ディスクからの転送をストリームバッファ2400がオーバーフローしないように、休止しながら転送、いわゆる間欠転送をおこなっているのである。通常の連続再生の場合は、ストリームバッファは常にオーバーフロー気味の状態で制御されている。

このようなストリームバッファ2400を利用すれば、ディスクM上のデータ間を論理セクタLSを移動させるために、読取ヘッドユニット（光ピックアップ）2006がジャンプして、ある程度データの読み出しが途切れても、データを途切れなく再生は可能である。しかしながら、実際の装置に於いて、ジャンプ時間はその距離あるいはディスクM上の位置に応じて、200msec～2secも変動してしまう。そのジャンプにかかる時間を吸収できるだけの容量のトラックバッファ（ストリームバッファ）2400を用意することも可能ではあるが、高画質が要求されている大容量の光ディスクMでは、圧縮ビットレートも平均4～5Mbps、最大レートで10Mbpsと高く、どの位置からのジャンプであってもシー

ムレスな再生を保証しようとするれば、多くのメモリが必要となってしまう、デコーダDCが高額なものになってしまう。コスト的にも現実的な製品を提供するとなると、デコーダDCに搭載できるメモリ容量が限られるために、結果として、データが途切れなく再生できるジャンプ時間などの制限が存在することになる。

図32に、読取ヘッドユニット2006の動作モードとストリームバッファ2400内の蓄積データ量の関係を示す。同図に於いて、 T_r は光ピックアップが光ディスクRCよりデータを読出す期間であり、 T_j は光ピックアップが論理セクタ間を移動するジャンプ期間である。直線L1はデータ読出期間 T_r 中に、トラックバッファ2400内に蓄積されるデータ量 V_d の推移を表す。直線L2はジャンプ期間 T_j 中にトラックバッファ2400内に蓄積されるデータ量 V_d の推移を表す。

データ読出期間 T_r 中は、読取ヘッドユニット2006は転送レート V_r で、光ディスクMからデータを読み出すと同時に、トラックバッファ2400に供給する。一方、トラックバッファ2400は、転送レート V_o にて、各デコーダ3801、3100、及び3200にデータを供給する。従って、データ読出期間 T_r のトラックバッファ2400での蓄積データ量 V_d は、この二つの転送レート V_r と V_o の差($V_r - V_o$)で増加する。

ジャンプ期間 T_j 中は、読取ヘッドユニット2006はジャンプ中であるので、トラックバッファ2400への光ディスクMから読み出されたデータの供給はない。しかし、デコーダ3801、3100、及び3200へのデータ供給は継続するので、トラックバッファ2400での蓄積データ量 V_d は、デコーダへの転送レート V_o に従って減少する。尚、同図に於いて、デコーダへの転送レート V_o は継続して推移している例を示して

いるが、実際には各データの種類毎に、デコード時期が異なるので、断続的に推移するが、此处では、バッファのアンダーフローの概念を説明する為に、簡略にしめしている。これは、読取ヘッドユニット2006が、光ディスクMから一定の線速度（CLV）で連続的に読み出すが、ジャンプ時に断続的に読み出すのと同じである。以上より、直線L1及びL2の傾きをそれぞれ、L1及びL2とすると、以下の式で表現できる。

$$L1 = Vr - Vo \quad (\text{式1})$$

$$L2 = Vo \quad (\text{式2})$$

故に、ジャンプ期間 T_j が長くて、トラックバッファ2400内のデータが空になると、アンダーフローが起こり、デコード処理が停止する事になる。ジャンプ時間 T_j をバッファ2400内のデータが空になる時間以内におさめれば、データを途切れる事なくデコード処理を継続する事ができる。このように、トラックバッファ2400に於いてデータのアンダーフローを起こさずに、読取ヘッドユニット2006がジャンプできる時間を、その時点でのジャンプ可能時間と呼ぶ。

なお、上記の説明では、トラックバッファ2400内のデータのアンダーフローの原因として、読取ヘッドユニット2006の物理的移動が例としてあげられているが、それ以外に、以下の原因も含まれる。デコーダーのデコーディング速度に対して、バッファのサイズが小さすぎる。また、マルチメディアビットストリーム再生部2000からトラックバッファ2400に入力される再生ビットストリーム S_{t61} 中の複数種類のVOBの個々の入力単位のサイズが、バッファサイズに対して不適切である。さらに、再生ビットストリーム S_{t61} 中に含まれる複数種類のVOBの個々の入力単位の順番が、デコーディング速度に対して不適切な為、現在デコード中のデータをデコード中に、次にデコードするデータの inputs が間

に合わなくなる等の、種々のアンダーフローの要因がふくまれる。

このようなアンダーフローを生じる一例として、デジタルビデオディスクの再生装置の場合は、ディスクからの読み出しレートが11Mbps、AVデータの最大圧縮レートが10Mbps、トラックバッファの容量が4Mビットという値となっている。この再生装置に於いて、ジャンプしている間に、トラックバッファのアンダーフロー（トラックバッファへの入力が、出力に追いつかないこと）が発生しないようにするには、通常の連続再生時には、オーバーフロー気味の制御であるとすれば、ジャンプしている間、最悪10MbpsのAVデータの再生があっても、最大400msのジャンプ可能時間が保証できる事になる。

ジャンプ可能時間400msという値は、実際の装置でも、現実的な値である。実際の再生装置に於いて、400msの間に、ジャンプできる距離は500トラック程度である。ジャンプ可能時間は、また時間をデータ量で置き換えることによって、ジャンプ可能距離を定義する事ができる。すなわち、ディスク上のシーケンシャルデータ列を、ジャンプ可能時間に、移動できるデータ量である。例えば、ジャンプ可能時間400msに相当するデータ量は約250Mビットである。尚、ジャンプ可能距離として定義されるデータ量から、記録媒体上のセクター、トラックという単位での実際の距離を、その記録媒体に於ける記録方式及び記録密度から容易に求めることができることは言うまでもない。

上述のジャンプ可能距離250Mビットは、平均5Mビット/秒のAVデータに於いては、50秒間の再生時間に相当し、より高品質なAVデータに於いては、50秒以下になる。また、教育上あるいは文化的な問題で、特定のシーンのカットが要求されることがある映画などのデータに於いては、それらのカットシーンの長さは多くは、2分から5分、長いもので1

0分程度である。このようなカットシーンに対して、上述の再生装置では、例えば5分間のカット画面の場合、先行する場面にカット場面を接続しさらに後続の場면을接続しただけでは、カット場面を表示せずに先行場面と後続画面の途切れなく接続する事ができない。すなわち、一回のジャンプ
5 5では、上記したような5分間のカット場面を表すデータをジャンプできない。

また、400msec以上のジャンプ時間をかけて、カットシーンデータをジャンプしても、AVデータの圧縮レート、すなわちトラックバッファからの消費レートVoが10Mbps近くになる場合があり、バッファ
10 10がアンダーフローを起こさないことを保証できない。他の対策としては、カットした場合と、カットしない場合の2種類のAVデータを用意しておき、ディスク上に記録する事も考えられるが、この場合には、限られたディスク容量を有効に使用できず、場合によっては、多くの時間分のデータをディスクに記録しなければならない場合では、低品質のAVデータになり
15 15ユーザの要望を満たすことが困難になる。

図33に、複数のタイトル間でのデータ共有の概念を示す。同図に於いて、TL1は第一のタイトルは、TL2は第二のタイトルのデータ内容を表す。つまり、第一タイトルTL1は、時間Tの経過と共に連続的に再生されるデータDbA、データDbB、及びデータDbDによって構成され、
20 20第二タイトルTL2は、データDbA、データDbB、及びデータDbCによって構成されている。これらのデータDbA、データDbB、及びデータDbD、及びデータDbCは、VOBであり、それぞれ時間T1、T2、T3、及びT2の表示時間を有する。このような二つのタイトルTL1及びTL2を記録する場合、TL1_2に示すように、データDbA及びデータDbDを共通のデータとして、それぞれ第一タイトルTL1及び第二
25 25

タイトルTL₂に固有のデータD_bB及びD_bCを、時間T₂（切替区間）に於いて切り替えて再生できるようなデータ構造に設定される。尚、図33に於いて、各データ間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これは各データの再生経路を分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、
5 実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

図34に、このようなタイトルTL₁₂のデータを連続的に再生するように、光ディスクMに記録される状態を示す。これらのデータD_bA、D_bB、D_bC、及びD_bDの内連続したタイトルを構成するものは、原則的に、トラックTR（図9）上に連続領域に配置される。すなわち第一タイトルTL₁を構成するデータD_bA、データD_bB、データD_bDとして、
10 配置され、その次に第二タイトルTL₂に固有のデータD_bCが配置される。このように配置すると、第一タイトルTL₁に関しては、読取ヘッドユニット2006は再生時間T₁、T₂、及びT₃に同期してトラックTR上でデータD_bA、D_bB、D_bDを移動することによって、タイトル
15 内容を連続的に途切れずに、すなわちシームレスに、再生できる。

しかしながら、第二タイトルTL₂に関しては、図中で矢印S_q2aで示されるように、読取ヘッドユニット2006は、再生時間T₁にデータD_bAを再生後に、二つのデータD_bB及びD_bDの距離を飛び越えて、再生時間T₂の開始する前に、データD_bCに到着しなければならない。更に、読取ヘッドユニット2006は、このデータD_bCの再生後に、矢印
20 S_q2bで示すように、再び二つのデータD_bC及びD_bDの距離を逆戻りして、再生時間T₃の開始前迄に、データD_bDの先頭に到着しなければならない。このような、データ間の読取ヘッドユニット2006移動に要する時間の為に、データD_bAとデータD_bCの間、データD_bCとデータD_bDの間をシームレスに再生する事は保証できない。つまり、それ
25

それぞれのデータ間距離が前述したトラックバッファ 2400 がアンダーフローしない程度でなければ、シームレス再生ができないのである。

インターリーブの定義

前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を
5 可能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位
で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シー
ンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必
然的におこる。このような場合、記録されている順序にデータを読むと、
選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シー
10 のデータにアクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス
接続が困難である。

しかしながら、DVDシステムに於いては、その記録媒体に対する優れた
ランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシーム
レス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデー
15 タ量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の
分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範
囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位
毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択された
シーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレ
20 スデータ再生が保証される。

インターリーブの詳細定義

上述のトラックバッファの入力転送レート V_r 、データの消費レート V_o
を用いて、本発明に於けるシームレス接続方法及びデータの分割及び配
列の概念を以下に説明する。図32に於いて、データの消費レート V_o が、
25 $V_r > V_o$ の関係にあり、その差を利用して、ある量のデータ量をレート

- V_rで読み出し、トラックバッファにバッファリングして、データを蓄積し、次の読み出しデータが配置されている位置へ光ピックアップが移動するまでの時間に、データを消費する。この動作を繰り返しても、トラックバッファがアンダーフローしないように各シーンに属する所定データ量の
- 5 分割データ単位を離散的に配置する。このようなシームレスデータ再生を保証するようにデータを配置することをインターリーブと呼び、前述のトラックバッファにバッファリングするに十分なデータ量を有する分割データ単位をインターブ分割ユニットと、配置後のインターブ分割ユニットをインターリーブユニットILVUと、其々定義する。
- 10 複数シーンから1つのシーンを選択するような場合、その複数シーンを構成する複数のVOBに対して、前述のようなインターリーブが必要になる。選択されたシーンに属する時間軸上で連続する二つのインターリーブユニットは、その間に配置された他のシーンに属する一個以上のインターリーブユニットによって、隔てられている。このように、二つの同一シーンに属する時間的に連続したインターリーブユニット間の距離をインター
- 15 リーブ距離と定義する。
- 例えば、記録媒体が光ディスクの場合には、10000セクタの移動には260msecの時間がかかる。ここでは、光ピックアップの10000セクタ分の移動をインターリーブユニット距離とすると、インターリーブユニットの所定データ量は、トラックバッファへの入力レートV_rと出力レートV_oの差とトラックバッファの量とに基づいて決めることができる。例えば、V_r=11Mbps、V_o=8Mbpsの固定、すなわち固定
- 20 レートの圧縮データを再生しているとして、さらにトラックバッファ量を3Mビットとする。前述に示したようにインターリーブユニット間の移動
- 25 が10000セクタとすると、移動前に260msec分の再生データ量

を、トラックバッファに蓄積するようにトラックバッファに入力する目的のインターリーブユニットの必要がある。

- この場合、260 msec分の再生データ量は2080Kビットであり、そのデータをインターリーブ間の移動前にトラックバッファに蓄積するためには、ソースデータを、転送レート V_r と V_o の差分のレートで0.7秒(2080キロビット/(11-8)メガビット/秒)以上、入力する必要がある。このように、光ピックアップが目的のインターリーブユニットILVUに移動して再びデータの読み出しを再開するまでのジャンプ時間中に、ジャンプの前に、ジャンプ時間中のデコーダによるデータ消費に備えて、トラックバッファにデータを蓄積するべく記録媒体Mから必要量のソースデータを読み出す時間を最小蓄積読出時間と定義する。

- すなわち、インターリーブユニットとして、読み出さなければならないデータ量は7.7Mビット以上となる。この値を再生時間で換算すると、0.96秒分以上の再生時間をもつインターリーブユニットとそのインターリーブユニット間に20秒間以下の再生時間をもつデータ量を配置できることになる。システムストリームの消費ビットレートを低くすることで、最小蓄積読み出し時間は小さく出来る。その結果、インターリーブユニットのデータ量も少なくする事ができる。さらに、インターリーブユニットのデータ量を変えずに、ジャンプ可能時間を長くする事ができるのである。

- 図35にシーンの1つの接続例を示す。シーンAからシーンDに接続する場合と、シーンDの一部をシーンBに置き換える場合と、シーンBで置き換えたシーンとの異なる時間分だけ、シーンCに置き換える場合があった場合、図35に示したように、置き換えられるシーンDを分断(シーンD-1とシーンD-2とシーンD-3)する。シーンB、シーンD-1、シーンC、シーンD-2に相当するシステムストリームが前述したように

- V_o (=8Mbp s) である、トラックバッファへの入力がV_r (=11Mbp s) であり、各シーンが、シーンB、シーンD-1、シーンC、シーンD-2と配置し、それぞれのシーン長のデータ量が、前述したような値 (=0.96秒) 以上にあつて、それぞれの接続するシーン間に前述の、
- 5 ジャンプ可能距離内に、配置できればよいのである。

- しかしながら、図35のように、シーンDと開始点が同一でも、終了点の異なるシーンC及びシーンBとをインターリーブする場合には、インターリーブは、シーンD-1に対応する時間は3つのストリームのインターリーブ、シーンD-2に対応する時間は2つのストリームのインターリーブとなり、処理が複雑になるきらいがある。複数VOBをインターリーブ
- 10 する場合には、開始点、終了点が一致したVOBをインターリーブする方が、一般的であり、処理も容易になる。図36は図35のシーンCにシーンD-2を複製して接続し、複数シーンへの分岐と結合点とを一致させた、すなわち開始点、終了点を一致させて、複数VOBをインターリーブする
- 15 事を示している。DVDシステムに於いては、分岐、結合があるシーンをインターリーブする場合には、必ず開始点と終了点を一致させてインターリーブしている。

- 以下に、インターリーブの概念について、さらに詳しく説明する。時間情報をもったインターリーブ方式としては、前述したAV (オーディオと
- 20 ビデオ) のシステムストリームがあるが、このインターリーブ方式は、同一の時間軸をもったオーディオとビデオをバッファ入力時刻の近いデータが近くなるように配置され、ほぼ同じ再生時間を含むデータ量が交互に配置されることになる。しかし、映画等のタイトルに於いては、新たなシーンで置き換える必要があるが、これら複数のシーン間で時間長が異なる
- 25 ことが多い。このような場合には、AVシステムストリームのようなイン

ターリーブ方式を適用した場合、シーン間の時間差が、上述のジャンプ可能時間以内であれば、バッファでこの時間差を吸収できる。しかし、シーン間時間差がジャンプ可能時間以上であれば、バッファはこの時間差を吸収できずにシームレス再生が不可能となる。

- 5 このような場合、トラックバッファのサイズを大きくして、一度に蓄積できるデータ量を大きくすれば、ジャンプ可能時間が大きくとれ、インターリーブ単位及び配置も比較的になりやすくなる。しかしながら、マルチアングルなどの、複数のストリームの中からシームレスに切り替えるようなインタラクティブな操作を考えると、インターリーブ単位を長くして、
- 10 一度に蓄積するデータ量を多くすると、ストリーム切り替えの動作後の前のアングルのストリーム再生時間が長くなり、結果として表示上のストリームの切り替えが遅くなる困難になる。

- つまり、インターリーブは、オーサリングデコーダのトラックバッファに於いて、ストリームソースから供給されたエンコードデータをデコーダ
- 15 のデコーディングの為に消費される際に、アンダーフローにならないように、ソースストリームの各データ毎の分割単位での配列を最適化することである。このバッファのアンダーフローの要因としては、大きなものでは、光ピックアップの機械的移動があり、小さなものは、通信系のデコード速度等がある。主に、光ピックアップの機械的移動は、光ディスクM上のトラックTRをスキャンして読み出す場合に問題になる。それ故
- 20 に、光ディスクMのトラックTR上のデータを記録する際に、インターリーブが必要である。更に、実況中継或いは、ケーブルテレビ等の優先配信、衛星放送等の無線配信のように、ユーザー側で記録媒体からソースストリームを再生するのではなく、直接ソースストリームの供給を受ける場合には、
- 25 通信系のデコード速度等の要因が問題となる。この場合、配信されるソー

スストリームのインターリーブが必要である。

- 厳密に言えば、インターリーブとは、連続的に入力される複数のソースデータを含むソースデータ群からなるソースストリーム中の、目的のソースデータを断続的且つ順番にアクセスして、目的のソースデータの情報を連続的に再生出来るように、ソースストリーム中の各データを所定の配列に配置することである。このように、再生すべき目的のソースデータの5 入力の中断時間をインターリーブ制御に於けるジャンプ時間と定義する。具体的には、前述のように、シーンの分岐や結合の存在する映画などの一般的なタイトルを、可変長符号化方式で圧縮したビデオデータを含むビデオオブジェクトを、途切れずに再生できるように、ランダムアクセス可能なディスク上に配置するためのインターリーブ方式が明確に示されていない。そのため、実際にこのようなデータをディスク上に配置する場合には、実際に圧縮されたデータを基に思考錯誤が必要でなる。このように複数のビデオオブジェクトをシームレスに再生できるように配置するために、10 インターリーブ方式を確立する必要がある。

- また、前述したDVDへの応用の場合には、ビデオの圧縮の単位であるGOP単位で境界をもつある時間範囲（ナブパックNV）の位置で、分断して配置している。しかしながらGOPデータ長は、ユーザの要望、高画質化処理のためのフレーム内符号化の挿入などで、可変長データになるため、再生時間に依存している管理パック（ナブパックNV）位置は、変動20 してしまう場合がある。そのため、アングルの切替時または次の再生順のデータへのジャンプ点がわからない。また、次のジャンプ点がわかったとしても、複数のアングルがインターリーブされていると、連続して読みだすべきデータ長が不明である。すなわち、別のアングルデータを読んで、25 はじめてデータ終端位置がわかる事になり、再生データの切り替えが遅く

なってしまう。

- 本発明は上記問題点に鑑み、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用し、かつ、マルチアングル再生という新しい機能を実現するデータ構造をもつ光ディスクに於いて、シームレスデータ再生を
- 5 可能にする方法及び装置を以下の実施形態にて提案するものである。

インターリーブブロック、ユニット構造

- 図24及び図37を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図24では、1つのVOB (VOB-A) から複数のVOB (VOB-B、VOB-D、VOB-C) へ分岐再生し、
- 10 その後1つのVOB (VOB-E) に結合する場合を示している。図37では、これらのデータをディスク上のトラックTRに実際に配置した場合を示している。

- 図37に於ける、VOB-AとVOB-Eは再生の開始点と終了点が単独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、
- 15 図24に示すように、VOB-B、VOB-C、VOB-Dについては、再生の開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を再生の順番に、つまりトラックパスDrの方向に、配置している。複数の
- 20 VOB、すなわちVOBSをトラックTR上に配置した場合を図37に示す。

- 図37では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているVOBを連続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複数のVOBをインターリーブしたインターリーブブロックの2種類である。
- 25

それらのブロックが再生順に、図38に示すように、ブロック1、ブロック2、ブロック3、・・・、ブロック7と配置されている構造をもつ。

図38に於いて、システムストリームデータ VISTT_VOBS は、ブロック1、2、3、4、5、6、及び7から構成されている。ブロック1には、
5 VOB1が単独で配置されている。同様に、ブロック2、3、5、及び7には、それぞれ、VOB2、3、6、及び10が単独で配置されている。つまり、これらのブロック2、3、5、及び7は、連続ブロックである。

一方、ブロック4には、VOB4とVOB5がインターリーブされて配置されている。同様に、ブロック6には、VOB7、VOB8、及びVOB9の三つのVOBがインターリーブされて配置されている。つまり、
10 これらのブロック4及び6は、インターリーブブロックである。

図39に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、VOBSにVOB-i、VOB-jが連続ブロックとして、配置されている。連続ブロック内のVOB-i及びVOB-jは、図16を参照して説明したように、
15 更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図39ではVOB-i及びVOB-jのそれぞれが、3つのセルCELL#1、CELL#2、CELL#3で構成されている事を示している。セルは1つ以上のVOBUで構成されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVDの再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGC
20 と呼ぶ）には、図16に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBUと終了のVOBUのアドレスが記述されている。図39に明示されるように、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義されるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題はない。

25 次に、図40にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インタ

ーリーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットILVU単位に分割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そして、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。同図に於いて、VOB-kは四つのインターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4に分割され
5 と共に、二つのセルCELL#1k、及びCELL#2kが定義されている。同様に、VOB-mはILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4に分割されると共に、二つのセルCELL#1m、及びCELL#2mが定義されている。つまり、インターリーブユニットIL
10 VUには、ビデオデータとオーディオデータが含まれている。

図40の例では、二つの異なるVOB-kとVOB-mの各インターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4とILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4が
15 インターリーブブロック内に交互に配置されている。二つのVOBの各インターリーブユニットILVUを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの1つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの1つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。このようにインターリーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

20 インターリーブ実現のための変形

前述の図35に示すように、シーンAからシーンBに接続し、シーンBが終了した後、シーンDの途中であるシーンD-3に接続される場合と、
シーンAからシーンDの先頭に接続する場合と、シーンAからシーンCに接続され、シーンCが終了した後、シーンDの途中であるシーンD-2に
25 接続される場合の3つの分岐シーンがある場合にも、シームレス再生がで

きる。また、図36に、示すように、前後のシーン（シーンD-2）を接続する事で、開始点、終了点を一致させ、本発明のデータ構造にあわせる事ができる。このようにシーンのコピーなどを行い、開始点と終了点を一致させるようなシーンの変形はかなり複雑な場合にも対応は可能である。

5 インターリーブの可変長対応

次に可変長データであるビデオデータへの対応を含んだインターリーブアルゴリズム例を以下に説明する。

複数のVOBをインターリーブする場合には、それぞれのVOBを基本的に同一の所定数のインターリーブユニットに分割する。また、インター
10 リーブされるVOBのビットレート、ジャンプ時間及びそのジャンプ時間
に移動できる距離、及びトラックバッファ量、トラックバッファへの入力
レート V_r によって、及びVOBUの位置によって、これら所定数のイン
ターリーブユニットの個々について、そのデータ量を求める事ができる。
個々のインターリーブユニットは、VOBU単位から構成されており、そ
15 のVOBUはMPEG方式のGOPの1つ以上から構成され、通常0.4
～1秒間の再生時間分のデータ量をもっている。

また、インターリーブする場合には、それぞれ別のVOBを構成するイン
ターリーブユニットILVUを交互に配置する。複数のVOBの中で最
短長のVOBにインターリーブされる複数のインターリーブユニットの内
20 で、最小インターリーブユニット長に満たさないものがある場合、或いは、
複数のVOBの中で上述の最単長VOB以外のVOBで、構成する複数の
インターリーブユニット長の合計が、最短長のインターリーブ距離より大
きい場合には、このようにインターリーブされた最短長のVOBを再生す
ればアンダーフローが発生するので、シームレス再生では無く非シームレ
25 ス再生となる。

上述の如く、本実施形態では、エンコード前にインターリーブ配置可能かどうかを判断し、エンコード処理を実施するように配慮している。すなわち、エンコード前の各ストリームの長さから、インターリーブが可能かどうかを判断できる。このようにインターリーブの効果を事前に知ることができるので、エンコード及びインターリーブ後に、インターブ条件を調整しなおして再エンコードするなどの再処理を未然に防ぐことができる。

先ず、本発明の光ディスク上に記録するためのインターリーブ方法を具体的に実施する場合に於いて、記録するVOBのビットレート、再生するディスクの性能などの諸条件についてまず述べる。

10 インターリーブを行う場合に於いて、トラックバッファへの入力レート V_r と出力レート V_o は $V_r > V_o$ の関係になる事は既に記述している。すなわちインターリーブを行う各VOBの最大ビットレートはトラックバッファへの入力レート V_r 以下に設定する。その各VOBの最大ビットレートを B を V_r 以下の値とする。シームレスな再生が可能なインターリーブが可能かどうかの判断に於いて、インターリーブを行う複数のVOBのすべてを最大ビットレート B のCBRでエンコードしたと仮定すると、インターリーブユニットのデータ量は最も多くなり、ジャンプ可能距離に配置できるデータ量で再生できる時間が短くなり、インターリーブにとっては厳しい条件となる。以下、各VOBは最大ビットレート B のCBRでエンコードしているものとして説明する。

15

20

再生装置に於いては、ディスクのジャンプ時間を JT 、そのジャンプ時間 JT によりジャンプ可能なディスクの距離をデータ量で表したジャンプ可能距離を JM 、再生装置のトラックバッファへの入力データビットレートを BIT とする。

25 実際の装置の例であげると、ディスクのジャンプ時間 $J T = 400 \text{ ms}$

ec、ジャンプ時間JTに対応するジャンプ可能距離JM=250Mビットとなる。また、VOBの最大ビットレートBは、MPEG方式で、従来のVTR以上の画質を得るために平均6Mbps程度が必要である事を考慮して、最大8.8Mbpsとする。

- 5 ここでは、ジャンプ距離とジャンプ時間およびディスクからのデータ読みだし時間などの値に基づいて、最小インターリーブユニットデータ量ILVUM、その最小インターリーブユニットの再生時間をILVUMTとして、その値の目安の算出をまず行う。

- 10 最小インターリーブユニットの再生時間ILVUMTとして以下の式を得ることができる。

$$ILVUMT \geq JT + ILVUM/BIT \quad (式3)$$

$$ILVUMT \times B = ILVUM \quad (式4)$$

- 式3より、最小インターリーブユニット再生時間ILVUMT=2sec、最小GOPブロックデータGM=17.6Mビットとなる。すなわち、
15 レイアウトの最小単位であるインターリーブユニットの最小値は、2秒分のデータ量、GOP構成をNTSCで15フレーム構成とすれば、4GOP分のデータ量であることがわかる。

また、インターリーブする場合の条件としては、インターリーブ距離がジャンプ可能距離以下であるという事である。

- 20 インターリーブ処理を行う複数のVOBの中で、再生時間の最短長のVOBを除くVOBの合計再生時間がインターリーブ距離で再生できる時間より短い事が条件となる。

- 前述の例では、ジャンプ可能距離JM=250Mビット、VOBの最大ビットレート8.8Mbpsの場合には、インターリーブ距離JMのデータ量で再生可能な時間JMTは28.4秒と求める事ができる。これらの
25

値を使用すると、インターリーブ可能な条件式を算出する事ができる。インターリーブ領域の各VOBを同一数のインターリーブブロックに分割する場合、そのVOBの分割数をインターリーブ分割数を v とすると、最小インターリーブユニット長の条件から式5が得られる。

$$5 \quad (\text{最短長VOBの再生時間}) / I L V U M T \leq v \quad (\text{式5})$$

また、ジャンプ可能再生時間の条件から式6が得られる。

$$v \leq (\text{最短長VOBを除くVOBの再生時間}) / J M T \quad (\text{式6})$$

以上の条件を満たせば、複数のVOBをインターリーブする事が原理的には可能である。さらに現実的に考えると、インターリーブユニットは各VOBUの境界でのみ構成されるので、上記の式通り基づいて算出された値に、VOBU分の補正を加える必要がある。すなわち、前記式2、式3、式4の条件式への補正としては、前述の最小インターリーブユニットの再生時間 $I L V U M T$ にVOBUの最大時間（1.0秒）を加え、インターリーブ距離で再生できる時間 $J M T$ からは、VOBUの最大時間を減らす事が必要である。

上記のようにエンコード前のVOBとなるシーンをインターリーブするための条件を演算した結果、シームレス再生可能なインターリーブ配置ができないと判断された場合には、インターリーブ時の分割数を増加させるようにする必要がある。すなわち、最短長のVOBとなるシーンを後続シーンまたは、前続シーンをインターリーブ領域に移動して、長くする事である。また、同時に他シーンにも最短長シーンに付加したシーンと同一のシーンを付加する。一般的に、最小インターリーブユニット長より、インターリーブ距離がはるかに大きく、式6の右辺の値の増加より、式4の左辺の値の増加率が大きいいため、移動シーン量を多くする事で、条件を満たす事ができるようになるのである。

このようなインターリーブブロック内のデータは、前述のようにトラックバッファの入力レート V_r と出力レート V_o は $V_r > V_o$ の関係が必須である。また、連続領域からインターリーブ領域に入った直後にジャンプが発生する場合もあり、インターリーブ領域の直前のデータを蓄積する必要がある。5 インターリーブ領域直前のVOBの一部データのビットレートを抑える必要がある。

また、連続ブロックからインターリーブブロックに接続する部分については、インターリーブブロックに入った直後にジャンプする可能性もあり、インターリーブブロック直前の連続ブロックの最大ビットレートを抑え、10 トラックバッファにデータを蓄積する事が必要である。その値としては、連続ブロックの後に再生するインターリーブブロックの最大ビットレートから算出できる最小インターリーブユニット長の再生時間分が目安となる。

また、以上はインターリーブの分割数を全てのVOBで共通としているが、VOBの長さの違いが大きい場合には、分割数を u とするVOBと $(u + 1)$ とするVOBにグループ化する方法もある。15

すなわち、各VOBの、式5で得られる分割数の最低値を u とし、その最低値を超える分割が得られないVOBは、分割数 u として、また式4より得られる分割数が $(u + 1)$ まで、可能なVOBの分割数を $(u + 1)$ とするのである。その例を図41に示す。

20 図42に、本発明に掛かる更なる実施の形態における、インターリーブユニット（以下、ILVUと呼ぶ）のデータ構造を示す。同図では、図20を参照して詳述したナブパックNVを先頭として、次のナブパックNVの直前までをVOBとする単位を境界位置として、式5及び式6により決定される、前述のデコーダ性能やビットレートなどから得られる最小インターリーブ長以上の長さをインターリーブユニットとして構成している事25

- を示している。各VOBはその管理情報パックであるナブパックNVを有し、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレス ILVU_EA、次のILVUの開始アドレス NT_ILVU_SA が記述されている。尚、上述のように、これらのアドレスは、
- 5 該VOBUのNVからのセクタ数で表現されている。つまり、ナブパックNV内には、連続して再生すべき次のインターリーブユニットの先頭のパックの位置情報 (NT_ILVU_SA)、及びインターリーブユニットの最後のパックアドレス (ILVU_EA) を記述する。

- また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVU
- 10 の開始アドレス (NT_ILVU_SA) を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

- この事により、インターリーブユニットの先頭のパックデータ読んだ際に、次のインターリーブユニットの位置情報とともに、インターリーブユニットをどこまで読めばよいかという情報も得る事ができる。この事により、インターリーブユニットのみの読みだしが可能であり、さらに次のインターリーブユニットへのスムーズなジャンプ処理を行う事ができる。
- 15

マルチシーン

以下に、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

- 20 異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

- 25 パレンタル

- 図43を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。同図は、パレンタルロックに基づくマルチレイテッドタイトルストリームの一例を示している。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームSSa、SSb、及びSSeと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームSScと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームSSdから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームSScと非成人向けシステムストリームSSdを、
- 5 共通システムストリームSSbとSSeの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。
- 10

- 上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向けタイトルのプログラムチェーンPGC1には、共通のシステムストリームSSa、SSb、成人向けシステムストリームSSc及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。未成年向けタイトルのプログラム
- 15 チェーンPGC2には、共通のシステムストリームSSa、SSb、未成年向けシステムストリームSSd及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。

- 20 このように、成人向けシステムストリームSScと未成年向けシステムストリームSSdをマルチシーンとして配列することにより、各PGCの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームSSa及びSSbを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けSScを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームSSeを再生すること
- 25 で、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチ

シーン区間で、未成年向けシステムストリームSSdを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替えシーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンの
5 うちで再生するシーンを選択しておき、その選択内容に従って、基本的に同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロックという。

なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点からは、
10 上述の如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる技術である。

15 また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。このような事態にさけて、予めタイトル制作責任者、つまりディ
20 レクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくことによって、制作者の意志に沿っシーンカット編集が可能となる。このようなパレンタル制御では、システムストリームからシステムス
25 トリームへのつなぎ目に於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、

すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

マルチアングル

- 5 図44を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Tの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。#SC1、#SM1、#SM2、#SM3、及び#SC3の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる撮影単位時間T1、T2、及びT
- 10 3に得られるマルチメディアシーンを代表している。シーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

- 15 ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るも
- 20 のでは無く、その表示時間が同一の期間にある複数のシーンを選択的に再生できるようなデータから成る区間である。

- 25 シーン#SC1と#SC3は、それぞれ、撮影単位時間T1及びT3に、つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチア
- ングルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放送を例に説明する。基本アングルシーン#SC1及び#SC3は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影されたものである。第一マルチアングルシーン#SM1は、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影されたものである。第二マルチアングルシーン#SM2は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメラアングルにて撮影されたものである。

この意味で、第二マルチアングルシーン#SM2は、撮影単位時間T2に於ける基本アングルシーン#SC2である。第三マルチアングルシーン#SM3は、バックネット側から見た内野を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2に関して、表示 (presentation) 時間が重複しており、この期間をマルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替えているように楽しむことができる。なお、図中では、基本アングルシーン#SC1及び#SC3と、各マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

図23を参照して、本発明に基づくシステムストリームのマルチアング

ル制御を、データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン#SC
に対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータBAとし、撮影
単位時間T1及びT3に於ける基本アングルデータBAをそれぞれBA1
及びBA3とする。マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#S
5 M3に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第
三マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3と表している。先に、
図4.4を参照して、説明したように、マルチアングルシーンデータMA1、
MA2、及びMA3の何れかを選択することによって、好みのアングルシ
ーン映像を切り替えて楽しむことができる。また、同様に、基本アングル
10 シーンデータBA1及びBA3と、各マルチアングルシーンデータMA1、
MA2、及びMA3との間には、時間的ギャップは無い。

しかしながら、MPEGシステムストリームの場合、各マルチアングル
データMA1、MA2、及びMA3の内の任意のデータと、先行基本アン
グルデータBA1からの接続と、または後続基本アングルデータBA3へ
15 の接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデ
ータ間で、再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生
できない場合がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、
非シームレス情報再生である。

更に、図2.3参照してをDVDシステムに於けるマルチシーン区間内で
20 の、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレ
ス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータM
A1、MA2、及びMA3の内一つを選択することが、先行する基本アン
グルデータBA1の再生終了前までに完了されてなければならない。例え
25 ば、アングルシーンデータBA1の再生中に別のマルチアングルシーンデ

ータMA 2に切り替えることは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のMPEGのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切替時に映像が乱れる可能性がある。MPEGに於いては、少なくとも1フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてGOPが定義されている。このGOPという処理単位に於いては他のGOPに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータBA 1の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばMA 3、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中に、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生することは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

以下に、図76、図77、及び図45を参照して、マルチアングル区間中のデータ切り替えについて詳しく説明する。

図76は、図23に示したマルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3のそれぞれの、最小アングル切り替え単位毎の表示時間を示している。DVDシステムに於いて、マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3は、タイトル編集単位であるビデオオブジェクトVOBである。第一アングルデータMA 1は、所定数のGOPから構成されるアングルシーン切り替え可能最小単位であるインターリーブユニット (ILVU) A 51、A 52、及びA 53を有している。

第一アングルデータMA 1のインターリーブユニットA 51、A 52、

- 及びA 5 3は、それぞれ1秒、2秒、3秒の表示時間が、つまり第一アングルデータMA 1全体で6秒の表示時間が設定されている。同様に、第二アングルデータMA 2は、それぞれ、2秒、3秒、1秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットB 5 1、B 5 2、及びB 5 3を有している。
- 5 更に、第三アングルデータMA 3は、それぞれ3秒、1秒、2秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットC 5 1、C 5 2、及びC 5 3を有している。なお、この例では、各マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3は、6秒の表示時間が、また各インターリーブユニットもそれぞれ個別の表時間が設定されているが、これらは一例であって、他の所定
- 10 値をとり得ることは言うまでもない。

以下の例では、アングル切り替えに於いて、インターリーブ単位の再生途中で、次のアングルへの再生が始まる場合について説明する。

- 例えば、第一アングルデータMA 1のインターリーブユニットA 5 1を再生中に、第二アングルデータMA 2への切り替えを指示した場合、インターリーブユニットA 5 1の再生を停止し、第二アングルデータMA 2の二
- 15 番目のインターリーブユニットB 5 2の再生を開始する。この場合には、映像・音声は途切れて、非シームレス情報再生になる。

- また、このようにして、切り替わった第二アングルデータMA 2の第二のインターリーブユニットB 5 2の再生中に、第三アングルデータMA 3
- 20 のアングルシーンへの切り替えを指示すれば、インターリーブユニットB 5 2は再生途中で再生を停止し、インターリーブユニットC 5 3の再生へ切り替わる。この場合も、映像・音声は切り替わる時に途切れて、非シームレス情報再生になる。

- 以上の場合については、マルチアングルの切り替えは行うが、再生の途中
- 25 中で、その再生を停止するため、映像・音声は途切れずに再生、すなわち

シームレス情報再生していない。

- 以下に、インターリーブユニットの再生を完了して、アングルを切り替える方法について説明する。例えば、第一アングルデータMA 1のインターリーブユニットA 5 1を再生中に、第二アングルデータMA 2への切り替えを指示した場合、1秒の表示時間を有するインターリーブユニットA 5 1を再生完了した時点から、第二アングルデータMA 2の二番目のインターリーブユニットB 5 2切り替わった場合、B 5 2の開始時間はアングル区間先頭から2秒後である。すなわち、時間的経過としては、アングル区間の先頭から1秒後だったのが2秒後に切り替わった事になるので、時間的な連続性はない。すなわち、音声などの連続性がないため、音声
- 5 5 10
- シームレスに連続して再生される事はない。

- また、このようにして、切り替わった第二アングルデータMA 2の第二のインターリーブユニットB 5 2の再生中に、第三アングルデータMA 3のアングルシーンへの切り替えを指示すれば、インターリーブユニットB 5 2の再生完了後に、インターリーブユニットC 5 3へ切り替わる。この場合には、B 5 2の再生完了は、アングル区間の先頭から5秒後であり、またC 5 3の先頭はアングル区間先頭から4秒後となり、時間経過としては連続しない事になる。よって前の場合と同様に、両ユニットB 5 2及びC 5 3間で再生される映像と音声
- 15 20
- が共にうまくつながらない。すなわち、各アングルのインターリーブユニット内で再生時間、ビデオに於いては、再生フレーム数が同一である事がマルチアングルのシームレス情報切り替えには必要となる。

- 図77は、マルチアングル区間のインターリーブユニットにおけるビデオパケットV及びオーディオパケットAが、インターリーブされている様子
- 25
- を示している。図において、BA 1、BA 3は、アングルシーンの前後

に接続する基本アングルシーンデータであり、MAB、MACはマルチアングルシーンデータである。マルチアングルシーンデータMABは、インターリーブユニットILVUb1とILVUb2で構成され、MACは、インターリーブユニットILVUc1とILVUc2で構成されている。

5 インターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2のそれぞれは、ビデオデータおよびオーディオデータが各パケット毎に、図示の如く、インターリーブされている。なお、同図中で、ビデオパケット及びオーディオパケットは、それぞれ、A及びVとして表示されている。

10 通常、オーディオの各パケットAのデータ量および表示時間は一定である。本例では、各インターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2は、それぞれ、オーディオパケットAを3個、2個、2個、及び3個ずつ有している。つまり、マルチアングル区
15 間T2に於ける、マルチアングルデータMAB及びMACのそれぞれは、オーディオパケット数は5、ビデオパケット数は13と一定である。

20 このような、パケット構造を有するマルチアングルシステムストリーム(VOB)から成るマルチアングル区間に於ける、アングル制御は以下のようなになる。例えば、インターリーブユニットILVUb1からインターリーブユニットILVUc2切り替えようとする、この二つのインター
25 リーブユニットILVUb1及びILVUc2での合計オーディオパケット数が6となり、このマルチアングル区間T2での所定数5より、1多い。そのため、この二つのILVUを接続して再生すると音声は1オーディオパケット分重複してしまう。

25 逆に、それぞれ2個のオーディオパケットを有するインターリーブユニットILVUc1及びILVUb2間で切り替えると、合計オーディオパ

ケット数が4であるので、マルチアングル区間T 2の所定数5より1つ少なくなる。その結果、この二つのILVUを接続して再生すると、1オーディオ packets 分の音声が入断されてしまう。このようにして、接続するILVUに含まれるオーディオ packets 数が、対応マルチアングル区間での所定数と同一でない場合には、音声がうまくつながらず、音声にノイズがのったり入断されたりする非シームレス情報再生になる。

図45は、図77に示すマルチアングルデータに於いて、マルチアングルデータMAB及びMACが異なるオーディオデータを持つ場合のマルチアングル制御の様子を表した図である。マルチアングルデータBA1及びBA3は、マルチアングル区間の前後共通音声を表すオーディオデータである。第一アングルデータMABは、マルチシーン区間内でのアングル切り替え最小単位である第一アングルインターリーブユニットオーディオデータILVUb 1及びILVUb 2からなる。同様に、第二アングルデータMACは、第二アングルインターリーブユニットオーディオデータILVUc 1及びILVUc 2から成る。

図15に、マルチアングル区間T 2におけるマルチアングルデータMAB及びMACが有するオーディオデータの音声波形を示す。それぞれ、マルチアングルデータMABの一つの連続した音声は、二つのインターリーブユニットオーディオデータILVUb 1及びILVUb 2によって形成されている。同様に、マルチアングルデータMACの音声は、インターリーブユニットILVUc 1及びILVUc 2によって、形成されている。

ここで例えば、マルチアングルデータMABの最初のインターリーブユニットオーディオデータILVUb 1を再生中に、マルチアングルデータMACを再生するように切り替える場合を考えてみる。この場合、インターリーブユニットILVUb 1の再生完了後に、インターリーブユニット

I L V U c 2の再生が行われる、その時の再生音声波形はMAB-Cで示される通り、この二つのインターリーブユニットの音声波形の合成波形になる。図15の場合、この合成波形は、アングル切替点で不連続である。つまり、音声がうまくつながらない。

- 5 また、これらのオーディオデータがAC3という音声符号化方式を用いて符号化されたデータである場合には、さらに深刻な問題が発生する。AC3の符号化方式は、時間軸方向の相関をとって符号化する。すなわち、マルチアングル再生時に於いて、あるアングルのオーディオデータを途中で切って別のアングルのオーディオデータと接続しようとしても、時間軸
- 10 方向の相関をとって符号化しているため、アングルの切り替え点で再生できなくなってしまう。

- 以上のように、マルチアングルに於いてアングル毎に個別のオーディオデータを持つ場合、アングル切り替え時に、切替点での接続データ間での不連続が生じる場合がある。このような場合、接続されるデータの内容に
- 15 よっては、例えば音声等では、再生時にノイズがのったり途切れたりすることがあり、ユーザに不快感を与えるという可能性がある。この不快感は、再生される情報の内容に不連続が生じる為に引き起こされるので、情報の連続性の確保或いは情報の中断を防止することにより避けることができる。このようにして、シームレス情報再生が実現できる。

- 20 図46に、本発明に掛かるマルチアングル制御を示す。この例では、マルチアングル区間T2には、三つのマルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3が設けられている。マルチアングルデータMA1は、さらに三つのアングル切り替え最小単位であるインターリーブユニットI L V U a 1、I L V U a 2、及びI L V U a 3から構成されている。これらインターリーブユニットI L V U a 1、I L V U a 2、及びI L V U a 3は、そ
- 25

れぞれ2秒、1秒、3秒の表示時間が設定されている。

同様に、第二マルチアングルデータMA2は、それぞれ2秒、1秒、及び3秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、及びILVUb3から構成されている。更に、第三マルチア
5 ングルデータMA3も、ILVUc1、ILVUc2、及びILVUc3
から構成されている。このように、同期したインターリーブユニットは、
同一の表示時間が設定されているので、異なるアングルデータへの切替を
指示しても、アングル切り替え位置で映像と音声途切れたり重複したり
することなく、連続して映像と音声を再生することができ、シームレス情
10 報再生が可能となることは、前述の通りである。

図46に示すデータ構造を有するように、つまり、実際に画像データの
表示時間をアングル切り替え最小単位毎にマルチアングル区間で同じに設
定するには、インターリーブユニット内の再生フレーム数を同一にする事
である。MPEGの圧縮は通常GOP単位で行われており、そのG
15 OP構造を定義するパラメータとして、M、Nの値の設定がある。Mは、
IまたはPピクチャの周期、NはそのGOPに含まれるフレーム数である。
MPEGのエンコードの処理に於いて、MまたはNの値をエンコード時に
頻繁にかえる事は、MPEGビデオエンコードの制御が複雑になり、通常
行う事はない。

20 図46に示すデータ構造を有するように、実際に画像データの表示時間
をアングル切り替え最小単位毎にマルチアングル区間で同じに設定する方
法を、図78を用いて説明する。同図では、簡略の為に、マルチアングル
区間には三つではなく二つのマルチアングルデータMABとMACが設け
られ、アングルデータはそれぞれ二つのインターリーブユニットILVU
25 b1及びILVUb2と、ILVUc1及びILVUc2とを有するもの

とし、それぞれのGOP構造を示している。一般的にGOPの構造はMとNの値で表される。Mは、IまたはPピクチャの周期、NはGOPに含まれるフレーム数である。

5 GOP構造は、マルチアングル区間に於いて、それぞれ同期したインターリーブユニットILVUb1とILVUc1のMとNの値が同じ値に設定される。同様にインターリーブユニットILVUb2とILVUc2のMとNの値も同じ値に設定される。このようにGOP構造をアングルデータMAB、及びMACの間で同じ値に設定することで、画像データの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じにすることができ、
10 例えば、アングルデータMABのILVUb1からアングルデータMACのILVUc2へ切り替えた場合、これら二つのILVU間での切替タイミングが同じなので、アングル切り替え位置で映像が途切れたり重複したりすることなく、連続して映像を再生することができる。

次に、実際にオーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位
15 毎にアングル間で同じに設定する方法を図79を用いて説明する。同図は、図77と同様に、図80に示すインターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2のそれぞれにおいて、ビデオパケットV及びオーディオパケットAが、インターリーブされている様子
を示している。

20 通常、オーディオの各パケットAのデータ量および表示時間は一定である。図に示すように、マルチアングル区間に於いてILVUb1及びILVUc1は同じオーディオパケット数が設定される。同様に、インターリーブユニットILVUb2及びILVUc2も同じオーディオパケット数が設定される。このようにオーディオパケット数を各アングルデータMAB、及びMAC間で、インターリーブユニットILVUの単位で同じよう
25

に設定することで、オーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じにすることができる。こうすることで例えば、各アングルデータMAB及びMAC間でアングルを切り替えた場合、アングル切替タイミングが同じであるので、アングル切り替え位置で音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、連続して音声を再生することができる。

しかしながら、音声の場合、図15を参照して説明したように、マルチアングル区間内に於いて、各最小切替単位毎に個別の音声波形を有するオーディオデータを持つと、上述のようにオーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位ILVU毎に同じにただけでは、アングル切り替え点で連続してオーディオデータを再生することができない場合がある。このような事態を避けるには、マルチアングル区間に於いて、切替最小単位ILVU毎に共通のオーディオデータを持てば良い。すなわち、シームレス情報再生では、再生するデータの接続点の前後で連続した情報内容に基づきデータを配置するか、それとも接続点で完結する情報を有するデータを配置する。

図80に、マルチアングル区間に於いてアングル毎に共通のオーディオデータを持つ場合の様子を示す。本図は、図45とは異なり、マルチアングルデータMAB及びMACが、それぞれ切替単位であるインターリーブユニットILVU毎に完結するオーディオデータを持つ場合のマルチアングル制御の様子を表している。このようなデータ構造を有するように、エンコードされたオーディオデータのマルチアングル区間に於ける第1アングルのインターリーブユニットILVUb1から第2アングルのインターリーブユニットILVUc2に切り替える場合でも、前述の如く、各オーディオデータはインターリーブユニットILVU単位で完結しているの

で、アングル切替点で異なる音声波形を合成して不連続な音声波形を有するオーディオデータを再生することは無い。なお、オーディオデータは、インターリーブユニットILVU単位で同一の音声波形を有するよう構成すれば、インターリーブユニットILVU単位で完結する音声波形で構成した場合と同様に、シームレス情報再生が可能であることは明白である。

これらのオーディオデータがAC3という音声符号化方式を用いて符号化されたデータである場合でも、オーディオデータはアングルデータ間の最小切替単位であるインターリーブユニットILVU間で共通、或いは、インターリーブユニットILVU単位で完結しているので、アングルを切り替えた時でも時間軸方向の相関を保つことができ、アングル切り替え点で音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、連続して音声を再生することができる。なお、本発明は、マルチアングル区間のアングルデータMAの種類は2、3個に限定されるものではなく、また、マルチアングル区間T2もVOB単位に限定されずに、タイトルストリームの全域に及んでも良い。このようにして、先に定義した情報連続再生が実現出来る。以上に、DVDデータ構造に基づいた、マルチアングル制御の動作を説明した。

更に、そのような同一アングルシーン区間内のデータを再生中に、異なるアングルを選択出来るようなマルチアングル制御データを記録媒体に記録する方法について説明する。

図中のマルチアングルは、図23に於いて、基本アングルデータBA1が連続データブロックに配置され、マルチアングル区間のMA1、MA2、MA3のインターリーブユニットデータがインターリーブブロックに配置され、その後続く基本アングルデータBA3が続く連続ブロックに配置される。また、図16に対応するデータ構造としては、基本アングルBA

- 1は、1つのセルを構成し、マルチアングル区間のMA1、MA2、MA3がそれぞれセルを構成し、さらにMA1、MA2、MA3に対応するセルがセルブロック（MA1のセルのCBM=“セルブロック先頭”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後”）を構成し、それらセルブロックはアングルブロック（CBT=“アングル”）となる。基本アングルBA3はそのアングルブロックに接続するセルとなる。また、セル間の接続がシームレス再生（SPF=“シームレス再生”）とする。

- 図47に、本発明の本実施の形態における、マルチアングル区間を有するストリームの構成及びディスク上のレイアウトの概要を示す。マルチアングル区間とは、ユーザーの指定により自由にストリームを切り替えることができる区間である。図47に示すデータ構造を有するストリームに於いては、VOB-Bを再生中は、VOB-C及びVOB-Dへの切り替えが可能である。また同様に、VOB-Cを再生中には、VOB-B及びVOB-Dへの切り替えが可能である。さらに、VOB-Dを再生中にはVOB-B及びVOB-Cへの切り替えが自由に行える。

- アングルを切り替える単位は、前述で示した、式3及び式4からの条件で得られる最小インターリーブユニットをアングル切り替え単位として、アングルインターリーブユニット（以下A-ILVUと称する）と定義する。このA-ILVUは1つ以上のVOBUから構成される。また、このA-ILVUと共にA-ILVU管理情報を付加する。前述したナブパックNVがそれに相当する。

- 図48に実施の形態として、当該A-ILVUの最後のパックアドレスと、次のA-ILVUのアドレスをアングル数分記述する例を示している。本図は図42の例に類似しているが、本例では、アングルインターリーブ

- ユニットA-ILVUは、二つのVOBUから構成されており、各VOBUのナブパックNVには、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレス ILVU_EA 及び、各アングルデータ毎の次のILVUの開始アドレス SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA (アングル#1~アングル#9) が記述されている。

- これらのアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数で表現されている。尚、アングルが存在しないフィールドに於いては、アングルが存在しない事を示すデータ、例えば“0”を記述する。この最後のパックアドレスにより、アングル情報の余分な情報を読む事なく、また、次アングルのアドレスを得る事で、次アングルへの切り替えも行う事が可能である。

- マルチアングル区間におけるインターリーブ方法としては、アングルのインターリーブ単位を最小読み出し時間として、全てのアングルを同じ時刻のインターリーブ境界とする。すなわち、プレイヤーの性能範囲で、できるだけすばやくアングルを切り替えられるようにするためである。インターリーブ単位のデータは一旦トラックバッファに入力され、その後、切り替え後のアングルのデータが、トラックバッファに入力され、前のアングルのトラックバッファ内のデータが消費後でなければ、次アングルの再生ができないのである。次アングルへの切り替えを素早くするためには、インターリーブ単位を最小に抑える必要がある。また、切り換えをシームレスに行うには、切り替え時刻も同一でなければならない。すなわち、各アングルを構成するVOB間では、インターリーブ単位、境界は共通である必要がある。

- すなわち、VOB間では、VOBを構成するビデオエンコードストリームの再生時間が同一であり、また、各アングルの同一再生時間でのインターリーブユニット内で、再生できる時間が同一インターリーブ境界が共通

である必要がある。各アングルを構成するVOBは同数のインターリーブユニットに分割され、かつ、該インターリーブユニットの再生時間は各アングルで同一である必要がある。つまり、各アングルを構成するVOBは同数Nのインターリーブユニットに分割され、かつ、各アングルに於いて

5 k番目の ($1 \leq k \leq N$) インターリーブユニットは、同一の再生時間を有す必要がある。

さらに、各アングル間のインターリーブユニット間をシームレスに再生するには、エンコードストリームはインターリーブユニット内で完結、すなわちMPEG方式では、クローズドGOPの構成を持たせて、インター

10 リーブユニット外のフレームを参照しない圧縮方式をとる必要がある。もし、その手法をとらなければ、各アングル間のインターリーブユニットをシームレスに接続して再生する事はできない。このようなVOB構成、およびインターリーブユニット境界にする事により、アングル切り替えの操作を行った場合でも、時間的に連続して再生する事が可能になるのである。

15 また、マルチアングル区間におけるインターリーブの数は、インターリーブユニットを読み出した後にジャンプ可能な距離の間に配列できる他のアングルのインターリーブユニット数から決定される。インターリーブ後の各アングルのインターリーブユニット毎の配列としては、最初に再生される各アングルのインターリーブユニットがアングル順に配列され、次に

20 再生される各アングルのインターリーブユニットがアングル順に配列されていくのである。つまり、アングル数をM ($M: 1 \leq M \leq 9$ を満たす自然数)、m番目のアングルをアングル#m ($m: 1 \leq m \leq M$ の自然数)、インターリーブユニット数をN ($N: 1$ 以上の自然数)、VOBにおけるn番目のインターリーブユニットをインターリーブユニット#n ($n: 1 \leq$

25 $n \leq N$ の自然数) とすると、アングル#1のインターリーブユニット#1、

アングル#2のインターリーブユニット#1、アングル#3のインターリーブユニット#1の順に配置される。このようにアングル#Mのインターリーブユニット#1の配置後、アングル#1のインターリーブユニット#2、アングル#2のインターリーブユニット#2と配置する。

- 5 アングル切り替えをシームレスに行うシームレス切り替えアングルの場合は、各アングルのインターリーブユニットの長さが、最小読み出し時間であれば、アングル間移動の時に、最大ジャンプしなければいけない距離は、同一時間に再生される各アングルのインターリーブユニットの配列の内、最初に配列されているアングルのインターリーブユニットから、次の再生される各アングルのインターリーブユニットの配列の最後に配列されているインターリーブユニットへの距離である。アングル数を A_n とすると、ジャンプ距離が以下の式を満たす必要がある。

$$\text{アングル内の最大 I L V U 長} \times (A_n - 1) \times 2 \leq \text{ジャンプ可能距離} \quad (\text{式7})$$

- 15 また、非シームレス切り替えマルチアングルの場合は、各アングルの再生はシームレスに行う必要があるが、アングル間移動時は、シームレスである必要はない。そのため、各アングルのインターリーブユニットの長さが、最小読み出し時間であれば、最大ジャンプしなければいけない距離は、各アングルのインターリーブユニット間の距離である。アングル数を A_n とすると、ジャンプ距離が以下の式を満たす必要がある。

$$\text{アングル内の最大 I L V U 長} \times (A_n - 1) \leq \text{ジャンプ可能距離} \quad (\text{式8})$$

- 以下に、図49及び図50を参照して、マルチアングル区間における各マルチアングルデータVOB間での切替単位での、互いのアドレスの管理方法を説明する。図49は、アングルインターリーブユニットA-I L V

- Uがデータ切替単位であり、各A-I L V UのナブパックNVに、他のA-I L V Uのアドレスが記述される例を示している。図49はシームレス再生、すなわち映像や音声途切れのない再生を実現するためのアドレス記述例である。すなわち、アングルを切り替えた場合での、再生しようとするアングルのインターリーブユニットのデータのみをトラックバッファに読み出す事ができる制御を可能としている。

- 図50は、ビデオオブジェクトユニットVOBUがデータ切替単位であり、各VOBUのナブパックNVに、他のVOBUのアドレスが記述される例を示している。図50は非シームレス再生、すなわちアングルを切り替える場合に、切り替えた時間に近い他のアングルにできるだけ早く切り替えたための制御を可能とするアドレス記述である。

- 図49に於いて、三つのマルチアングルデータVOB-B、VOB-C、及びVOB-Dに関して、各A-I L V Uが次に再生A-I L V Uのアドレスとして、時間的に後のA-I L V Uが記述される。ここで、VOB-Bをアングル番号#1、VOB-Cをアングル番号#2、VOB-Dをアングル番号#3とする。マルチアングルデータVOB-Bは、アングルインターリーブユニットA-I L V U b 1、A-I L V U b 2、及びA-I L V U b 3からなる。同様に、VOB-CはアングルインターリーブユニットA-I L V U c 1、I L V U c 2、及びI L V U c 3からなり、VOB-DはアングルインターリーブユニットA-I L V U d 1、A-I L V U d 2、及びA-I L V U d 3からなる。

- アングルインターリーブユニットA-I L V U b 1のナブパックNVには、線P b 1 bで示すように、同じVOB-Bの次のアングルインターリーブユニットA-I L V U b 2の相対アドレスSML_AGL_C#1_DSTA、線P b 1 cで示すように同アングルインターリーブユニットA-I L V U

b 2に同期したVOB-CのアングルインターリーブユニットA-I L V U c 2の相対アドレス SML_AGL_C#2_DSTA、及び線P b 1 dで示すようにVOB-DのアングルインターリーブユニットA-I L V U d 2の相対アドレスを示す SML_AGL_C#3_DSTA が記述されている。

- 5 同様に、A-I L V U b 2のナブパックNVには、線P b 2 b、P b 2 c、及びP b 2 dで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリーブユニット A - I L V U b 3 の 相 対 ア ド レ ス を 示 す SML_AGL_C#1_DSTA、A - I L V U c 3 の 相 対 ア ド レ ス を 示 す SML_AGL_C#2_DSTA、及びA-I L V U d 3の相対アドレスを示す
- 10 SML_AGL_C#3_DSTA が記述されている。相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるVOBUのナブパックNVからのセクタ数で記述されている。

- 更に、VOB-Cに於いても、A-I L V U c 1のナブパックNVには、線P c 1 cで示すように、同じVOB-Cの次のアングルインターリーブ
- 15 ユニットA-I L V U c 2の相対アドレスを示す SML_AGL_C#2_DSTA、線P c 1 bで示すようにVOB-BのアングルインターリーブユニットA-I L V U b 2の相対アドレスを示す SML_AGL_C#1_DSTA、及び線P b 1 dで示すようにVOB-DのアングルインターリーブユニットA-I L V U d 2の相対アドレスを示す SML_AGL_C#3_DSTA が記述されている。
- 20 同様に、A-I L V U c 2のナブパックNVには、線P c 2 c、P c 2 b、及びP c 2 dで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリーブユニットA-I L V U c 3、A-I L V U b 3、及びA-I L V U d 3の各相 対 ア ド レ ス SML_AGL_C#2_DSTA、SML_AGL_C#1_DSTA、SML_AGL_C#3_DSTA が記述されている。VOB-Bでの記述と同様に、
- 25 相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるVOBUのナブ

パックNVからのセクタ数で記述されている。

同様に、VOB-Dに於いては、A-I L V U d 1のナブパックNVには、線P d 1 dで示すように、同じVOB-Dの次のアングルインターリーブユニットA-I L V U d 2の相対アドレスを示す
 5 SML_AGL_C#3_DSTA、線P d 1 bで示すようにVOB-BのアングルインターリーブユニットA-I L V U b 2の相対アドレスを示すSML_AGL_C#1_DSTA、及び線P d 1 cで示すようにVOB-Cの次のアングルインターリーブユニットA-I L V U c 2のの相対アドレスを示すSML_AGL_C#2_DSTA が記述されている。

10 同様に、A-I L V U d 2のナブパックNVには、線P d 2 d、P d 2 b、及びP d 2 cで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリーブユニットA-I L V U d 3、A-I L V U b 3、及びA-I L V U c 3の各相対アドレス SML_AGL_C#3_DSTA、SML_AGL_C#1_DSTA、SML_AGL_C#2_DSTA が記述されている。VOB-B、VOB-Cでの
 15 記述と同様に、相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるVOBUのナブパックNVからのセクタ数で記述されている。

尚、各ナブパックNVには、上述の相対アドレス SML_AGL_C#1_DSTA ~ SML_AGL_C#9_DSTA の他にも、各種のパラメータが記入されていることは、図20を参照して説明済みであるので、簡便化の為にこれ以上の
 20 説明は省く。

このアドレス記述について、更に、詳述すると、図中のA-I L V U b 1のナブパックNVには、A-I L V U b 1自身のエンドアドレスであるILVU_EA、並びに、次に再生可能なA-I L V U b 2のナブパックNVのアドレス SML_AGL_C#1_DSTA、A-I L V U c 2のナブパックNVの
 25 ドレス SML_AGL_C#2_DSTA 及びA-I L V U d 2のナブパックNVの

アドレス SML_AGL_C#3_DSTA が記述される。A-I L V U b 2 のナブ
パック NV には、B 2 のエンドアドレス ILVU_EA、並びに、次に再生す
る A-I L V U b 3 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_C#1_DSTA、
A-I L V U c 3 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_C#2_DSTA 及
5 び A-I L V U d 3 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_C#3_DSTA
が記述される。A-I L V U b 3 のナブパック NV には、A-I L V U b
3 のエンドアドレス ILVU_EA と次に再生する A-I L V U のナブパック
NV のアドレスとしての終端情報、例えば、NULL (ゼロ) に相当するあ
るいは全て "1" 等のパラメータを ILVU_EA として記述する。VOB-C 及
10 び VOB-D に於いても同様である。

このように、各 A-I L V U のナブパック NV から、時間的に後に再生
する A-I L V U のアドレスを先読みできるので、時間的に連続して再生
するシームレス再生に適している。また、同一アングルにおける次のアン
グルの A-I L V U も記述されているので、アングルを切り替えた場合と
15 切り替えない場合とを考慮する事なく、単純に選択されたアングルの次の
ジャンプアドレスを得て、そのアドレス情報を基に、次のインターリーブ
ユニットへジャンプする同一のシーケンスにより制御できる。

このように各アングル間に於いて切り替え可能な A-I L V U の相対ア
ドレスを記述し、かつ、各 A-I L V U に含まれるビデオエンコードデー
20 タはクローズド GOP で構成されているので、アングルの切り替え時に映
像は乱れることなく連続的に再生できる。

また、音声は各アングルで同一の音声であれば、或いは、前述の如く各
インターリーブユニット I L V U 間で完結或いは独立したオーディオデー
タを連続的にシームレスに再生できる。さらに、各インターリーブユニッ
25 ト I L V U に全く同一のオーディオデータが記録されている場合には、各

アングル間に渡って切り替えて連続的に再生しても、切り替えた事すら、聞いている人にはわからない。

一方、アングル切り替えを非シームレス情報再生、つまり再生される情報の内容に不連続を許すシームレスデータ再生を実現するデータ構造につ

5 いて図50を用いて説明する。

図50では、マルチアングルデータVOB-Bは、三つのビデオオブジェクトユニットVOBUb1、VOBUb2、及びVOBUb3から成る。同様に、VOB-Cは三つのビデオオブジェクトユニットVOBUc1、VOBUc2、及びVOBUc3から成る。更に、VOB-Dは三つのビ
10 デオオブジェクトユニットVOBUd1、VOBUd2、及びVOBUd3から成る。図49に示す例と同様に、各ビデオオブジェクトユニットVOBUのナブパックNVに、各VOBUの最後のパックアドレスVOBU_EAが記述される。尚、このパックアドレスVOBU_EAとは、ナブ
15 パックNVを含む一つ以上のパックから構成されるVOBU内のナブパックNVのアドレスである。しかながら、本例に於いては、各VOBUのナブパックNVには、時間的に後のVOBUのアドレスではなく、別アングルの、再生時刻が切り替え以前のVOBUのアドレスNSML_AGL_C#_DSTAが記述される。

つまり、当該VOBUと同期している別アングルのVOBUのアドレス
20 NSML_AGL_C1_DSTA から NSML_AGL_C9_DSTA が記述される。ここで#1～#9の数字は、それぞれアングル番号を示す。そして、そのアングル番号に対応するアングルが存在しないフィールドにはアングルが存在しないことを示す値、例えば“0”を記述する。つまり、マルチアングル
25 データVOB-BのビデオオブジェクトユニットVOBUb1のナブパックNVには、線Pb1c ‘及び、Pb1d’ で示すように、VOB-C ‘及

びVOB-D'のそれぞれ同期したVOBU_{c1}及びVOBU_{d1}の相対アドレスNSML_AGL_C#2_DSTA~NSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。

同様に、VOBU_{b2}のナブパックNVには、線P_{b2c} 'で示すようにVOBU_{c2}の、そして、線P_{b2d} 'で示すように、VOBU_{d2}の相対アドレスNSML_AGL_C#2_DSTA~NSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。更に、VOBU_{b3}のナブパックNVには、線P_{b3c} 'で示すようにVOBU_{c3}の、そして、線P_{b3d} 'で示すようにVOBU_{d3}の相対アドレスNSML_AGL_C#2_DSTA~NSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。

同様に、VOB-Cの各VOBU_{c1}、VOBU_{c2}、及びVOBU_{c3}のナブパックNV、VOB-Dの各VOBU_{d1}、VOBU_{d2}、及びVOBU_{d3}のナブパックNVには、図中で線P_{c1b} '、P_{c1d} '、P_{c2b} '、P_{c2d} '、P_{c3b} '、P_{c3d} 'で示すVOBUの相対アドレスNSML_AGL_C#1_DSTA、NSML_AGL_C#3_DSTAが、P_{d1b} '、P_{d1c} '、P_{d2b} '、P_{d2c} '、P_{d3b} '、及びP_{d3c} 'で示すVOBUの相対アドレスNSML_AGL_C#1_DSTA~NSML_AGL_C#2_DSTAが記述されている。また、ここで切り替えるアングルが存在しないアングル#3~アングル#9に対応するアングル切替のアドレス情報、NSML_AGL_C#4_DSTA~NSML_AGL_C#9_DSTAには、アングルが存在しないため該フィールドにはアングルが存在しないことを示す値、例えば“0”を記述する。

このようなデータ構造をもつアングルデータに対して、DVDデコーダでは、アングル切り替え時には、再生中のアングルのVOBUのデータ再生を中断し、切り替えられたアングルのVOBUのデータの読み出し、再

生を行う。

- 尚、図50に於いて、VOB-CがVOB-D及びVOB-Bに比べて時間的に遅れているように見えるが、これは各VOBのナブパックNVに於けるアドレスの記述関係を解りやすくするためにしたものであって、各VOB間に時間的ずれは無いことは、図49の例と同様である。

- このように、図50に示した、データ構造は、次に再生するVOBUとして、時間的に本来同時である別のVOBUか或いはそれ以前のVOBUを記述する例である。従って、アングル切り替えを行った場合、時間的に前の（過去の）シーンから再生することになる。シームレスなアングル切り替えが要求されない、つまり再生される情報に連続性が要求されない非シームレス情報再生である場合には、このようなアドレス情報の記述方法がより適している。

フローチャート：エンコーダ

- 図27を参照して前述の、シナリオデータSt7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に対応し、複数のVOBが含まれるVOBセットデータ列と各シーン毎に対応するVOBデータ列からなる。図27に示されているVOBセットデータ列は、後に詳述する。

- 図51のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部200内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示のシナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するVwOBをVOBセットとし、VOBセットをエンコードするた

めに作成するデータをVOBセットデータ列としている。また、VOBセットデータ列では、マルチシーン区間を含む場合、示されているタイトル数をVOBセットデータ列のタイトル数に示す。

図27のVOBセットデータ構造は、VOBセットデータ列の1つのVOBセットをエンコードするためのデータの内容を示す。VOBセットデータ構造は、VOBセット番号 (VOBS_NO)、VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)、先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)、後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)、マルチシーンフラグ (VOB_Fp)、インターリーブフラグ (VOB_Fi)、マルチアングル (VOB_Fm)、マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)、インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)、インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)、最小インターリーブユニット再生時間 (ILV_MT) からなる。

VOBセット番号 VOBS_NO は、例えばタイトルシナリオ再生順を目安につけるVOBセットを識別するための番号である。

VOBセット内のVOB番号 VOB_NO は、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号である。

先行VOBシームレス接続フラグ VOB_Fsb は、シナリオ再生で先行のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

後続VOBシームレス接続フラグ VOB_Fsf は、シナリオ再生で後続のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

マルチシーンフラグ VOB_Fp は、VOBセットが複数のVOBで構成しているか否かを示すフラグである。

インターリーブフラグ VOB_Fi は、VOBセット内のVOBがインター

リーブ配置するか否かを示すフラグである。

マルチアングルフラグ VOB_Fm は、VOBセットがマルチアングルであるか否かを示すフラグである。

5 マルチアングルシームレス切り替えフラグ VOB_FsV は、マルチアングル内の切り替えがシームレスであるか否かを示すフラグである。

インターリーブVOB最大ビットレート ILV_BR は、インターリーブするVOBの最大ビットレートの値を示す。

インターリーブVOB分割数 ILV_DIV は、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

10 最小インターリーブユニット再生時間 ILVU_MT は、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのVOBのビットレートが ILV_BR の時に再生できる時間を示す。

15 図28を参照して前述の、シナリオデータ S t 7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するVOB毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、オーディオエンコーダ700、システムエンコーダ900へ、後述する各VOBに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図28に示されているVOBデータ列
20 は、図51のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するVOB毎のエンコード情報テーブルである。1つのエンコード単位をVOBとし、そのVOBをエンコードするために作成するデータをVOBデータ列としている。例えば、3つのアングルシーンで構成
25 されるVOBセットは、3つのVOBから構成される事になる。図28の

VOBデータ構造はVOBデータ列の1つのVOBをエンコードするためのデータの内容を示す。

- VOBデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻 (VOB_VST)、ビデオ素材の終了時刻 (VOB_VEND)、ビデオ素材の種類 (VOB_V_KIND)、ビデオのエンコードビットレート (V_BR)、オーディオ素材の開始時刻 (VOB_AST)、オーディオ素材の終了時刻 (VOB_AEND)、オーディオエンコード方式 (VOB_A_KIND)、オーディオのビットレート (A_BR) からなる。

- ビデオ素材の開始時刻 VOB_VST は、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

ビデオ素材の終了時刻 VOB_VEND は、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの終了時刻である。

- ビデオ素材の種類 VOB_V_KIND は、エンコード素材がNTSC形式かPAL形式のいずれかであるか、またはビデオ素材がテレシネ変換処理された素材であるか否かを示すものである。

ビデオのビットレート V_BR は、ビデオのエンコードビットレートである。

オーディオ素材の開始時刻 VOB_AST は、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

- オーディオ素材の終了時刻 VOB_AEND は、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコード方式 VOB_A_KIND は、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式にはAC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

- オーディオのビットレート A_BR は、オーディオのエンコードビットレ

ートである。

図29に、VOBをエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ300、500、及び900へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、VOB番号 (VOB_NO)、ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)、ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)、エンコードモード (V_ENCMD)、ビデオエンコードビットレート (V_RATE)、ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)、GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)、ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)、ビデオエンコード初期データ (V_INTST)、ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)、オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)、オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)、オーディオエンコードビットレート (A_RATE)、オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)、オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)、先行VOB番号 (B_VOB_NO)、後続VOB番号 (F_VOB_NO) からなる。

VOB番号 VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって番号づける、VOBを識別するための番号である。

ビデオエンコード開始時刻 V_STTMは、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

ビデオエンコード終了時刻 V_STTMは、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

エンコードモード V_ENCMD は、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコードができるようにビデオエンコード時に逆テレシネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモード

である。

ビデオエンコードビットレート V_RATE は、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

- 5 ビデオエンコード最大ビットレートは V_MRATE は、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

GOP_FXflag は、ビデオエンコード時に途中で、 GOP 構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

- 10 ビデオエンコード GOP 構造 $GOPST$ は、エンコード時の GOP 構造データである。

ビデオエンコード初期データ V_INST は、ビデオエンコード開始時の VB バッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

- 15 ビデオエンコード終了データ V_ENDST は、ビデオエンコード終了時の VB バッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオエンコーダ開始時刻 A_STTM は、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

- 20 オーディオエンコーダ終了時刻 A_ENDTM は、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコードビットレート A_RATE は、オーディオエンコード時のビットレートである。

- 25 オーディオエンコード方式 A_ENCMD は、オーディオのエンコード方式であり、 $AC-3$ 方式、 $MPEG$ 方式、 $リニアPCM$ 方式などがある。

オーディオ開始時ギャップ A_STGAP は、VOB開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

- 5 オーディオ終了時ギャップ A_ENDGAP は、VOB終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

先行VOB番号 B_VOB_NO は、シームレス接続の先行VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

- 10 後続VOB番号 F_VOB_NO は、シームレス接続の後続VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

- 図51に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコードECDの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、DVDシステムについて説明するが、言うまでもなくオーサリングエンコーダECについても同様に構成することができる。
- 15

ステップ#100に於いて、ユーザーは、編集情報作成部100でマルチメディアソースデータSt1、St2、及びSt3の内容を確認しながら、所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

- 20 ステップ#200で、編集情報作成部100はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータSt7を生成する。

ステップ#200での、シナリオデータSt7の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、パレンタルのマルチシーン区間でのインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

- 25 まず画質的に十分な画質が得られるようなVOBの最大ビットレートを

決定し、さらにDVDエンコードデータの再生装置として想定するDVDデコーダD.C.D.のトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インターリーブユニットの再生時間を得る。

- 5- 次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式5及び式6が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式5及び式6を満たすようにユーザは指示の変更入力する。

- さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には
- 10 式7を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一とする編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

- ステップ#300で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、先ず、対象シーンを先行シーンに対して、シーム
- 15 レスに接続するのか否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の1シーンを、現時点の接続対象である共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の
- 20 1シーンを接続出来るということを意味する。ステップ#300で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ#400へ進む。

ステップ#400で、エンコードシステム制御部200は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ#600に進む。

- 25 一方、ステップ#300で、YES、つまり先行シートとシームレス接続

すると判断された時には、ステップ#500に進む。

ステップ#500で、先行シーンシームレス接続フラグ VOB_Fsb をセットして、ステップ#600に進む。

- 5 ステップ#600で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータ S t 7 に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するのか否かを判断する。ステップ#600で、NO、つまり非シームレス接続と判断された場合にはステップ#700へ進む。

- 10 ステップ#700で、エンコードシステム制御部200は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグ VOB_Fsf をリセットして、ステップ#900に進む。

一方、ステップ#600で、YES、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#800に進む。

ステップ#800で、エンコードシステム制御部200は、後続シーンシームレス接続フラグ VOB_Fsf をセットして、ステップ#900に進む。

- 15 ステップ#900で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータ S t 7 に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるか否かを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複数の再生経路の内、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御
20 がある。シナリオステップ#900で、NO、つまり非マルチシーン接続であると判断されて時は、ステップ#1000に進む。

ステップ#1000で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグ VOB_Fp をリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ#1800に進む。ステップ#1800の動作については、あとで述べる。

- 25 一方、ステップ#900で、YES、つまりマルチシーン接続と判断さ

れた時には、ステップ#1100に進む。

ステップ#1100で、マルチシーンフラグVOB_Fpをセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ#1200に進む。

- 5 ステップ#1200で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるか否かを判断する。ステップ#1200で、NO、つまり、マルチシーン区間の途中で切り替えずに、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、ステップ#1300に進む。

- 10 ステップ#1300で、接続対象シーンがマルチアングルであること示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ#1302に進む。

- 15 ステップ#1302で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているか否かを判断する。ステップ#1300で、YES、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ#1304に進む。

ステップ#1304では、対象シーンのエンコードデータであるVOBをインターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットして、ステップ#1800に進む。

- 20 一方、ステップ#1302で、NO、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ#1306に進む。

ステップ#1306でインターリーブフラグVOB_Fiをリセットしてステップ#1800に進む。

- 25 一方、ステップ#1200で、YES、つまりマルチアングルであると

判断された場合には、ステップ#1400に進む。

ステップ#1400では、マルチアングルフラッグ VOB_Fm 及びインターリーブフラッグ VOB_Fi をセットした後ステップ#1500に進む。

- 5 ステップ#1500で、エンコードシステム制御部200はシナリオデータ S t 7 に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりVOBよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレスに切替られるのかを判断する。ステップ#1500で、NO、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ#1600に進む。
- 10 ステップ#1600で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラッグ VOB_FsV をリセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1500、YES、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ#1700に進む。

- 15 ステップ#1700で、シームレス切替フラッグ VOB_FsV をセットしてステップ#1800に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータ S t 7 から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ#1800に進む。

- 20 ステップ#1800で、上述の如く各フラグのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするための、それぞれ図27及び図28に示されるVOBセット単位及びVOB単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図29に示されるVOBデータ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ#1900に進む。

- 25 このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図52、図53、図54、図55を参照して後で説明する。

ステップ#1900で、ステップ#1800で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ#2000に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、1画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータと異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではない。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについては説明を省く。

ステップ#2000では、VOBセットの数だけステップ#300からステップ#1900までの各ステップから構成されるループをまわし、図16のタイトルの各VOBの再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン (VTS_PGC#I) 情報をフォーマットし、マルチシーン区間のVOBをインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要なVOBセットデータ列及びVOBデータ列を完成させる。次に、ステップ#2100に進む。

ステップ#2100で、ステップ#2000までのループの結果として得られる全VOBセット数 VOBS_NUM を得て、VOBセットデータ列に追加し、さらにシナリオデータ S t 7 に於いて、シナリオ再生経路の数をタイトル数とした場合の、タイトル数 TITLE_NO を設定して、エンコード情報テーブルとしてのVOBセットデータ列を完成した後、ステップ#2200に進む。

ステップ#2200で、ステップ#1900でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図29のエンコ

ードパラメータに基づいて、図16のVTSTT_VOBS内のVOB (VOB#) データを作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ#2300に進む。

5 ステップ#2300で、図16のVTS情報、VTSIに含まれるVTSI管理テーブル (VTSI_MAT)、VTSPGC情報テーブル (VTSPGCIT) 及び、VOBデータの再生順を制御するプログラムチェーン情報 (VTS_PGCI#) のデータ作成及びマルチシーン区間に含まれるVOBのインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

10 このフォーマットステップの詳細については、図56、図57、図58、図59、図60を参照して後で説明する。

 図52、図53、及び図54を参照して、図51に示すフローチャートのステップ#1800のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

15 先ず、図52を参照して、図51のステップ#1500で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fsb=1 または VOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=1、F s V=0である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

20 ステップ#1812では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。ステップ#1814では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=25 1に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレート

V_MRATE に設定。

ステップ#1816では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTを抽出。

- 5 ステップ#1818では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

ステップ#1820は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。

図53に、ステップ#1820のVOBデータ共通設定ルーチンを示す。

- 10 以下の動作フローで、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1822では、シナリオデータSt7より、各VOBのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとエンコード終了時刻V_ENDTMをビデオエンコードのパラメータとする。

- 15 ステップ#1824では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STTMをオーディオエンコードのパラメータとする。

- 20 ステップ#1826では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式で定められるオーディオアクセスユニット（以下AAUと記述する）単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTMとする。

- 25 ステップ#1828は、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとオーディオエンコード開始時刻A_STTMの差より、オーディオ開始時ギャップA_STGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1830では、ビデオエンコード終了時刻V_ENDTMとオーディオエンコード終了時刻A_ENDTMの差より、オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

5 ステップ#1832では、シナリオデータSt7より、ビデオのビットレートV_BRを抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレートV_RATEをビデオエンコードのパラメータとする。

10 ステップ#1834では、シナリオデータSt7より、オーディオのビットレートA_BRを抽出し、オーディオエンコードビットレートA_RATEをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1836では、シナリオデータSt7より、ビデオ素材の種類VOB_V_KINDを抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であれば、ビデオエンコードモードV_ENC_CMDに逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

15 ステップ#1838では、シナリオデータSt7より、オーディオのエンコード方式VOB_A_KINDを抽出し、オーディオエンコードモードA_ENC_CMDにエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

20 ステップ#1840では、ビデオエンコード初期データV_INSTのVBVバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データV_ENDSTのVBVバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

25 ステップ#1842では、先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsb=1に基づき、先行接続のVOB番号VOB_NOを先行接続のVOB番号B_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1844では、後続VOBシームレス接続フラグ VOB_Fsf=1に基づき、後続接続のVOB番号 VOB_NO を後続接続のVOB番号 F_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

- 5 以上のように、マルチアングルのVOBセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコードパラメータが生成できる。

- 次に、図54を参照して、図51に於いて、ステップ#1500で、Yesと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fsb=1または VOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Ff=1、VOB_Fm=1、VOB_FsV=1である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。
- 10

以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

- ステップ#1850では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号 VOBS_NO を設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号 VOB_NO を設定する。
- 15
- ステップ#1852では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BR を抽出、インターリーブフラグ VOB_Ff=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート V_RATE に設定。

- 20 ステップ#1854では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間 ILVU_MT を抽出。

ステップ#1856では、マルチアングルフラグ VOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造 GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグ GOPFXflag="1"に設定。

- 25 ステップ#1858では、シームレス切り替えフラグ VOB_FsV=1に基

づいて、ビデオエンコードGOP構造 GOPST にクローズドGOPを設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

5 ステップ#1860は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチアングルのVOBセットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図55を参照して、図51に於いて、ステップ#1200で、NOと判断され、ステップ1304でYESと判断された時、つまり各フラ
10 グはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Ff=1、VOB_Fm=0である場合の、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

15 ステップ#1870では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。ステップ#1872では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Ff=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定する。

20 ステップ#1874では、シナリオデータSt7より、VOBインターリーブユニット分割数ILV_DIVを抽出する。

ステップ#1876は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

25 以上のようにマルチシーンのVOBセットで、パレンタル制御の場合の

エンコードパラメータが生成できる。

次に、図61を参照して、図51に於いて、ステップ#900で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ $VOB_Fp=0$ である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1880では、シナリオデータ $S_t 7$ に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号 $VOBS_NO$ を設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号 VOB_NO を設定する。

ステップ#1882では、シナリオデータ $S_t 7$ より、インターリーブVOBの最大ビットレート IL_V_BR を抽出、インターリーブフラグ $VOB_F=1$ に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート V_MRATE に設定。

ステップ#1884は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

上記ようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、DVDのビデオ、オーディオ、システムエンコード、DVDのフォーマットのためのエンコードパラメータは生成できる。

フォーマットフロー

図56、図57、図58、図59及び図60に、図51に示すステップ#2300のDVDマルチメディアストリーム生成のフォーマットサブルーチンに於ける動作について説明する。

図56に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコードECDのフォーマット1100の動作を説明する。なお、同図に於

いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。

ステップ# 2 3 1 0では、VOBセットデータ列のタイトル数
TITLE_NUMに基づき、VTS I内のビデオタイトルセット管理テーブル
VTSI_MATにTITLE_NUM数分のVTSI_PGCIを設定する。

- 5 ステップ# 2 3 1 2では、VOBセットデータ内のマルチシーンフラグ
VOB_Fpに基づいて、マルチシーンであるか否かを判断する。ステップ#
2 1 1 2でNO、つまり、マルチシーンではないと判断された場合にはス
テップ# 2 1 1 4に進む。

- 10 ステップ# 2 3 1 4では、単一のVOBの図25のオーサリグエンコー
ダにおけるフォーマッタ1100の動作のサブルーチンを示す。このサブ
ルーチンについては、後述する。

ステップ# 2 3 1 2に於いて、YES、つまり、マルチシーンであると
判断された場合にはステップ# 2 3 1 6に進む。

- 15 ステップ# 2 3 1 6では、VOBセットデータ内のインターリーブフラグ
VOB_Fiに基づいて、インターリーブするか否かを判断する。ステップ#
2 3 1 6でNO、つまり、インターリーブしないと判断された場合には、
ステップ# 2 3 1 4に進む。

- 20 ステップ2 3 1 8では、VOBセットデータ内のマルチアングルフラグ
VOB_Fmに基づいて、マルチアングルであるか否かを判断する。ステップ
2 3 1 8でNO、つまり、マルチアングルでないと判断された場合に
は、すなわちパレンタル制御のサブルーチンであるステップ# 2 3 2 0に
進む。

- 25 ステップ# 2 3 2 0では、パレンタル制御のVOBセットでのフォーマ
ッタ動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンは図59に示し、後で
詳細に説明する。

ステップ#2320に於いて、YES、つまりマルチアングルである判断された場合にはステップ#2322に進む。

- 5 ステップ#2322では、マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVに基づいて、シームレス切り替えか否かを判断する。ステップ#2322で、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合には、ステップ#2326に進む。

ステップ#2326では、非シームレス切り替え制御のマルチアングルの場合の図25のオーサリングエンコードのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図57を用いて、後で詳細に説明する。

- 10 ステップ#2322に於いて、YES、つまりシームレス切り替え制御のマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#2324に進む。

ステップ#2324では、シームレス切り替え制御のマルチアングルのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図58を用いて、後で詳細に説明する。

- 15 ステップ2328では、先のフローで設定しているセル再生情報CPBIをVTSIのCPBI情報として記録する。

- 20 ステップ#2330では、フォーマットフローがVOBセットデータ列のVOBセット数VOBS_NUMで示した分のVOBセットの処理が終了したかどうか判断する。ステップ#2130に於いて、NO、つまり全てのVOBセットの処理が終了していなければ、ステップ#2112に進む。ステップ#2130に於いて、YES、つまり全てのVOBセットの処理が終了していれば、処理を終了する。

- 25 次に図57を用いて、図56のステップ#2322に於いて、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2326のサブルーチンについて説明する。以

下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報 (C_PBI_{##}) の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

- 5 ステップ#2340では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI_{##}) のセルブロックモード (図16中のCBM) に、例えば、図23に示すMA1のセルのCBM= “セルブロック先頭=01b”、MA2のセルのCBM= “セルブロックの内=
- 10 10b”、MA3のセルのCBM= “セルブロックの最後=11b” を記録する。

- ステップ#2342では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI_{##}) のセルブロックタイプ (図
- 15 16中のCBT) に “アングル” 示す値= “01b” を記録する。

ステップ#2344では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI_{##}) のシームレス再生フラグ (図16中のSPF) に “1” を記録する。

- 20 ステップ#2346では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI_{##}) のSTC再設定フラグ (図1-6中のSTCDF) に “1” を記録する。

- ステップ#2348では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=
- 25 1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル

(図16の C_PBI) のインターリーブブロック配置フラグ (図16中の IAF) に"1"を記録する。

5 ステップ#2350では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位 (以下、VOBと記述する) より、ナブパックNVの位置情報 (VOB先頭からの相対セクタ数) を検出し、図51のステップ#1816で得たフォーマッタのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間 ILVU_MT のデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報 (VOBの先頭からのセクタ数など) を得てVOBU単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブ
10 ユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つVOBU毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

15 ステップ#2352では、ステップ#2140で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード (図16中のCBM) 記述順 ("セルブロック先頭"、"セルブロックの内"、"セルブロックの最後" としての記述順) に従い、例えば、図23に示すMA1のセル、MA2のセル、MA3のセルの順に、ステップ#2350で得られた各VOBのインターリーブユニットを配置して、図37または図38で示すようなインターリーブブロックを形成し、VISTT_VOBデータに加
20 える。

 ステップ#2354では、ステップ#2350で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス (図20のCOBU_EA) にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

25 ステップ#2356では、ステップ#2352で得られる VISTT_VOBS

データをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBS の先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレス C_FVOBU_SA とセル終端VOBUアドレス C_LVOBU_SA を記録する。

- 5 ステップ# 2358では、それぞれのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報 (図20の NSM_AGLI) に、そのVOBUの再生開始時刻に近い、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報 (図50) として、ステップ# 2352で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル# i VOB
- 10 U 開始 ア ド レ ス (図 2 0 の NSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSTA) に記録する。

- ステップ# 2160では、ステップ# 2350で得られたVOBUに於いて、マルチシーン区間の各シーンの最後VOBUであれば、そのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報 (図20の NSM_AGLI)
- 15 のアングル# i VOB開始アドレス (図20の NSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSTA) に“7FFFFFFFFFh”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間の非シームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

- 20 次に図58を用いて、図56のステップ# 2322に於いて、YES、つまりマルチアングルがシームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ# 2324について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報 (C_PBI) の内容及び図20に示すナブパックNV
- 25 内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ#2370では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示す VOB_Fm=1 の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のセルブロックモード (図16中のCBM) に、例えば、図23に示すMA1のセルのCBM=“セルブロック先頭=01b”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内=10b”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後=11b”を記録する。

ステップ#2372では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示す VOB_Fm=1 の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のセルブロックタイプ (図16中のCBT) に“アングル”示す値=“01b”を記録する。

ステップ#2374では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のシームレス再生フラグ (図16中のSPF) に“1”を記録する。

ステップ#2376では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のSTC再設定フラグ (図16中のSTCDF) に“1”を記録する。

ステップ#2378では、インターリーブ要である事を示す VOB_FsV=1 の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のインターリーブブロック配置フラグ (図16中のIAF) に“1”を記録する。

ステップ#2380では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位 (以下、VOBと記述する) より、ナブパックNV

の位置情報（VOB先頭からの相対セクタ数）を検出し、図5.3のステップ#1854で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間ILVU_MTのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報（VOBの先頭からのセクタ数など）を得て

5 VOB単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つVOBU単位毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

ステップ#2382では、ステップ#2160で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード（図16中のCBM）記述順（“セルブロック先頭”、“セルブロックの内”、“セルブロックの最後”）とした記述順に従い、例えば、図23に示すMA1のセル、MA2のセル、MA3のセルの順に、ステップ#1852で得られた各VOBのインターリーブユニットを配置して、図37または図38

10

15 で示すようなインターリーブブロックを形成し、VISTT_VOBS データに加える。

ステップ#2384では、ステップ#2360で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス（図20のCOBU_EA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

20

ステップ#2386では、ステップ#2382で得られるVISTT_VOBS データをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VISTT_VOBS の先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレス

25 C_FVOBU_SA とセル終端VOBUアドレス C_LVOBU_SA を記録する。

ステップ#2388では、ステップ#2370で得たインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終パックアドレス (ILVU最終パックアドレス) (図20の ILVU_EA) に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2390では、それぞれのVOBUのナブパックNVのシームレスアングル情報 (図20の SML_AGLI) に、そのVOBUの再生終了時刻に続く開始時刻をもつ、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報 (図50) として、ステップ#2382で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル# i V O B U 開始アドレス (図20の SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) に記録する。

ステップ#2392では、ステップ#2382で配置されたインターリーブユニットがマルチシーン区間の各シーンの最後のインターリーブユニットであれば、そのインターリーブユニットに含まれるVOBUのナブパックNVのシームレスアングル情報 (図20の SML_AGLI) のアングル# i V O B U 開始アドレス (図20の SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) に “FFFFFFFFh” を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のシームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされた事になる。

次に図59を用いて、図56のステップ#2318に於いて、NO、つまりマルチアングルではなく、パレンタル制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2320について説明する。

以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報 (C_PBI#) の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

- 5 ステップ#2402では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行なわない事を示す VOB_Fm=0 の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のセルブロックモード (図16中のCBM) に“00b”を記録する。

- 10 ステップ#2404では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のシームレス再生フラグ (図16中のSPF) に“1”を記録する。

- 15 ステップ#2406では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のSTC再設定フラグ (図16中のSTCDF) に“1”を記録する。

- 20 ステップ#2408では、インターリーブ要である事を示す VOB_FsV=1 の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16の C_PBI#) のインターリーブブロック配置フラグ (図16中のIAF) に“1”を記録する。

- 25 ステップ#2410では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位 (以下、VOBと記述する) より、ナブパックNVの位置情報 (VOB先頭からの相対セクタ数) を検出し、図55のステップ#1874で得たフォーマットのパラメータであるVOBインターリーブ分割数 ILV_DIV のデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VO

BUの位置情報（VOBの先頭からのセクタ数など）を得て、VOBU単位に、VOBを設定された分割数のインターリーブユニットに分割する。

5 ステップ#2412では、ステップ#2410で得られたインターリーブユニットを交互に配置する。例えばVOB番号の昇順に、配置し、図37または図38で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSIT_VOBSに加える。

10 ステップ#2414では、ステップ#2186で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス（図20のCOBU_EA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

15 ステップ#2416では、ステップ#2412で得られるVTSIT_VOBS データをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSIT_VOBS の先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

20 ステップ#2418では、ステップ#2412で得た配置されたインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終パックアドレス（ILVU最終パックアドレス）（図20のILVU_EA）に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

25 ステップ#2420では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVに、次のILVUの位置情報として、ステップ#2412で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、次インターリーブユニット先頭アドレス NT_ILVU_SA を記録す

る。

ステップ#2422では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVにILVUフラグILVUflagに"1"を記録する。

- 5 ステップ#2424では、インターリーブユニットILVU内の最後のVOBUのナブパックNVのUnitENDフラグ UnitENDflag に"1"を記録する。

ステップ#2426では、各VOBの最後のインターリーブユニットILVU内のVOBUのナブパックNVの次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAに"FFFFFFFFh"を記録する。

- 10 以上のステップにより、マルチシーン区間のパレンタル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当するセル再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

- 15 次に図60を用いて、図56のステップ#2312及びステップ#2316に於いて、NO、つまりマルチシーンではなく、単一シーンであると判断された場合のサブルーチンステップ#2314について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

- 20 ステップ#2430では、マルチシーン区間ではなく、単一シーン区間である事を示すVOB_Fp=0の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のセルブロックモード(図16中のCBM)に非セルブロックである事を示す"00b"を記録する。

- 25 ステップ#2432では、インターリーブ不要である事を示すVOB_FsV=

0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル
(図16のC_PBI#)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中の
IAF)に“0”を記録する。

5 ステップ#2434では、図25のシステムエンコーダ900より得ら
れるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNV
の位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、VOBU単位に
配置し、マルチメディア緒ストリームのビデオなどのストリームデータで
あるVISTT_VOBに加える。

10 ステップ#2436では、ステップ#2434で得られたVOBUの位
置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアド
レス(図20のCOBU_EA)にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録す
る。

15 ステップ#2438では、ステップ#2434で得られる
VISTT_VOBSデータに基づいて、各セルの先頭のVOBUのナブパック
NVのアドレス、及び最後のVOBUのナブパックNVのアドレスを抽出
する。更に、VISTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUア
ドレスC_FVOBU_SAとして、VISTT_VOBSの終端からのセクタ数をセ
ル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAとして記録する。

20 ステップ#2440では、図51のステップ#300またはステップ#
600で、判断された状態、すなわち前後のシーンとシームレス接続を示
すVOB_Fsb=1であるか否かを判断する。ステップ#2440でYESと
判断された場合、ステップ#2442に進む。

25 ステップ#2442では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の
情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図
16のC_PBI#)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に“1”を記録

する。

ステップ# 2444では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1
の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル
(図16の C_PBI#) のSTC再設定フラグ (図16中の STCDF) に"1"

5 を記録する。

ステップ# 2440でNOと判断された場合、すなわち、前シーンとは
シームレス接続しない場合には、ステップ# 2446に進む。

ステップ# 2446では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=0の
情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図
10 16の C_PBI#) のシームレス再生フラグ (図16中の SPF) に "0" を
記録する。

ステップ# 2448では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=0
の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル
(図16の C_PBI#) のSTC再設定フラグ (図16中の STCDF) に "0"
15 を記録する。

以上に示す動作フローにより、単一シーン区間に相当するマルチメディア
ストリームの配置と図16でしめすセル再生情報 (C_PBI#) の内容及
び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメ
ディアストリーム上に記録される。

20 デコーダのフローチャート

ディスクからストリームバッファ転送フロー

以下に、図62および図63を参照して、シナリオ選択データ St 51
に基づいてデコードシステム制御部2300が生成するデコード情報テー
ブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図62に示すデコード
25 システムテーブルと、図63に示すデコードテーブルから構成される。

図6 2に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジスタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリオ選択データ S t 5 1 に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情報レジスタ部は抽出されたユーザの選択したシナリオ情報に基づいてプログラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録する。

更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg、V T S 番号レジスタ VTS_NO_reg、P G C 番号レジスタ VTS_PGCI_NO_reg、オーディオ I D レジスタ AUDIO_ID_reg、副映像 I D レジスタ SP_ID_reg、及び S C R 用バッファレジスタ SCR_buffer を含む。

アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg は、再生する P G C にマルチアングルが存在する場合、どのアングルを再生するかの情報を記録する。V T S 番号レジスタ VTS_NO_reg は、ディスク上に存在する複数の V T S のうち、次に再生する V T S の番号を記録する。P G C 番号レジスタ VTS_PGCI_NO_reg は、パレンタル等の用途で V T S 中存在する複数の P G C のうち、どの P G C を再生するかを指示する情報を記録する。

オーディオ I D レジスタ AUDIO_ID_reg は、V T S 中存在する複数のオーディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映像 I D レジスタ SP_ID_reg は、V T S 中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。S C R 用バッファ SCR_buffer は、図1 9に示すように、パックヘッダに記述される S C R を一時記憶するバッファである。この一時記憶された S C R は、図2 6を参照して説明したように、ストリーム再生データ S t

63としてデコードシステム制御部2300に出力される。

セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタ CBM_reg、セルブロックタイプレジスタ CBT_reg、シームレス再生フラグレジスタ SPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタ IAF_reg、STC 再設定フラグレジスタ STCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタ SACF_reg、セル最初のVOBU開始アドレスレジスタ C_FVOBU_SA_reg、セル最後のVOBU開始アドレスレジスタ C_LVOBU_SA_regを含む。

セルブロックモードレジスタ CBM_reg は複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として
10 “N_BLOCK” を記録する。また、セルが1つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合 “F_CELL” を、最後のセルの場合 “L_CELL” を、その間のセルの場合 “BLOCK” を値として記録する。

セルブロックタイプレジスタ CBT_reg は、セルブロックモードレジスタ
15 CBM_reg で示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合 “A_BLOCK” を、マルチアングルでない場合 “N_BLOCK” を記録する。

シームレス再生フラグレジスタ SPB_reg は、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、値として “SML” を、シームレス接続でない場合は値として
20 “NSML” を記録する。

インターリーブアロケーションフラグレジスタ IAF_reg は、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として “ILVB” を、インターリーブ
25

領域に配置されていない場合は“N_ILVB”を記録する。

- STC再設定フラグレジスタ STCDF_reg は、同期をとる際に使用する STC (System Time Clock) をセルの再生時に再設定する必要があるかな
5 いかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として “STC_RESET” を、再設定が不要な場合には値として、 “STC_NRESET” を記録する。

シームレスアングルチェンジフラグレジスタ SACF_reg は、該セルがア
ングル区間に属しかつ、シームレスに切替えるかどうかを示す情報を記録
する。アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として “SML”
を、そうでない場合は “NSML” を記録する。

- 10 セル最初のVOBU開始アドレスレジスタ C_FVOBU_SA_reg は、セル
先頭VOBU開始アドレスを記録する。その値はVTSタイトル用VOB
S (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、
該セクタ数を記録する。

- セル最後のVOBU開始アドレスレジスタ C_LVOBU_SA_reg は、セル
15 最終VOBU開始アドレスを記録する。その値は、VTSタイトル用VO
BS (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、
該セクタ数を記録する。

- 次に、図63のデコードテーブルについて説明する。同図に示すように
デコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シー
ムレスマルチアングル情報レジスタ部、VOBU情報レジスタ部、シーム
20 レス再生レジスタ部からなる。

非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、
NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

- N SML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_reg には、図20
25 に示すPCIパケット中の NSML_AGL_C1_DSTA ~

NSML_AGL_C9_DSTA を記録する。

シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg
～SML_AGL_C9_DSTA_reg を含む。

5 S ML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_reg には、図20に示
すDSI パケット中の SML_AGL_C1_DSTA～SML_AGL_C9_DSTA を記
録する。

VOBU情報レジスタ部は、VOBU最終アドレスレジスタVOBU
_EA_reg を含む。

10 VOB U情報レジスタVOBU_EA_reg には、図20に示すDSI パケ
ット中のVOBU_EA を記録する。

シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタ
ILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタ UNIT_END_flag_reg、I
LVU最終パックアドレスレジスタ ILVU_EA_reg、次のインターリーブユ
ニット開始アドレス NT_ILVU_SA_reg、VOB内先頭ビデオフレーム表示
15 開始時刻レジスタ VOB_V_SPTM_reg、VOB内最終ビデオフレーム表示
終了時刻レジスタ VOB_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻1レジス
タ VOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻2レジスタ
VOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間1レジスタ
VOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間2レジスタ
20 VOB_A_GAP_LEN2を含む。

インターリーブユニットフラグレジスタ ILVU_flag_reg はVOBUが、
インターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域
に存在する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合
“N_ILVU”を記録する。

25 ユニットエンドフラグレジスタ UNIT_END_flag_reg は、VOBUがイ

ンターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBU
かを示す情報を記録する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現
在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“END”
を、最後のVOBUでなければ“N_END”を記録する。

- 5 ILVU最終パックアドレスレジスタ ILVU_EA_reg は、VOBUがイ
ンターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終パ
ックのアドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからの
セクタ数である。

- 10 次のILVU開始アドレスレジスタ NT_ILVU_SA_reg は、VOBUがイ
ンターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレスを記録す
る。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタ VOB_V_SPTM_reg
は、VOBの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

- 15 VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタ VOB_V_EPTM_reg
は、VOBの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

オーディオ再生停止時刻1レジスタ VOB_A_GAP_PTM1_reg は、オーデ
ィオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間1レジスタ
VOB_A_GAP_LEN1_reg はオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

- 20 オーディオ再生停止時刻2レジスタ VOB_A_GAP_PTM2_reg および、オ
ーディオ再生停止期間2レジスタ VOB_A_GAP_LEN2 に関しても同様で
ある。

次に図69示すDVDデコーダフローを参照しながら、図26にブロッ
ク図を示した本発明に係るDVDデコーダDCDの動作を説明する。

- 25 ステップ#310202はディスクが挿入されたかを評価するステップ
であり、ディスクがセットされればステップ#310204へ進む。

ステップ#310204に於いて、図22のボリュームファイル情報 VFS を読み出した後に、ステップ#310206に進む。

ステップ#310206では、図22に示すビデオマネージャ VMG を読み出し、再生する VTS を抽出して、ステップ#310208に進む。

- 5 ステップ#310208では、VTS の管理テーブル VTSI より、ビデオタイトルセットメニューアドレス情報 VTSM_C_ADT を抽出して、ステップ#310210に進む。

- 10 ステップ#310210では、VTSM_C_ADT 情報に基づき、ビデオタイトルセットメニュー-VTSM_VOBS をディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーディオ番号、副映像番号、マルチアングルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ#310214へ進む。

- 15 ステップ#310214で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応する VTS_PGCI#J を管理テーブルより抽出した後に、ステップ#310216に進む。

- 20 次のステップ#310216で、PGCの再生を開始する。PGCの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ#310210のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

次に、図64を参照して、先に述べたステップ#310216のPGCの再生について、更に詳しく説明する。PGC再生ステップ#310216は、図示の如く、ステップ#31030、#31032、#31034、及び#31035よりなる。

- 25 ステップ#31030では、図62に示したデコードシステムテーブル

の設定を行う。アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタ VTS_NO_reg、PGC番号レジスタ PGC_NO_reg、オーディオIDレジスタ AUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタ SP_ID_regは、シナリオ選択部2100でのユーザー操作によって設定する。

- 5 ユーザーがタイトルを選択することで、再生するPGCが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定するレジスタは、CBM_reg、CBT_reg、SPF_reg、IAF_reg、STCDF_reg、SACF_reg、C_FVOBU_SA_reg、C_LVOBU_SA_regである。

- 10 デコードシステムテーブルの設定後、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理と、ステップ#31034のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

- ここで、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理は、図26に於いて、ディスクMからストリームバッファ2400へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報（サブパックNV）に従って、必要なデータをディスクMから読み出し、ストリームバッファ2400に転送する処理である。
- 15

- 一方、ステップ#31034は、図26に於いて、ストリームバッファ2400内のデータをデコードし、ビデオ出力3600およびオーディオ出力3700へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ2400に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。
- 20
- このステップ#31032と、ステップ#31034は並列に動作する。

ステップ#31032について以下、更に詳しく説明する。

- ステップ#31032の処理はセル単位であり、1つのセルの処理が終了すると次のステップ#31035でPGCの処理が終了したかを評価する。
- 25

PGCの処理が終了していなければ、ステップ#31030で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をPGCが終了するまで行う。

次に、図70を参照して、ステップ#31032の動作を説明する。ストリームバッファへのデータ転送処理ステップ#3102は、図示の如く、

5 ステップ#31040、#31042、#31044、#31046、および#31048よりなる。

ステップ#31040は、セルがマルチアングルかどうかを評価するステップである。マルチアングルでなければステップ#31044へ進む。

10 ステップ#31044は非マルチアングルにおける処理ステップである。一方、ステップ#31040でマルチアングルであれば、ステップ#31042へ進む。このステップ#31042はシームレスアングルかどうかの評価を行うステップである。

シームレスアングルであれば、ステップ#31046のシームレスマルチアングルのステップへ進む。一方、シームレスマルチアングルでなければステップ#31048の非シームレスマルチアングルのステップへ進む。

15

次に、図71を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理について、更に詳しく説明する。非マルチアングル処理ステップ#31044は、図示の如く、ステップ#31050、#31052、

20 及び#31054よりなる。

まず、ステップ#31050に於いてインターリーブブロックかどうかの評価を行う。インターリーブブロックであれば、ステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロック処理へ進む。

ステップ#31052はシームレス接続を行う分岐あるいは結合が存在する、例えばマルチシーンにおける処理ステップである。

25

一方、インターリーブブロックでなければ、ステップ#31054の非マルチアングル連続ブロック処理へ進む。

ステップ#31054は、分岐および結合の存在しない場合の処理である。

- 5 次に、図72を参照して、先に述べたステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロックの処理について、更に詳しく説明する。ステップ#31060でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプする。

- 10 更に詳しく説明すると、図26に於いて、デコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(C_FVOBU_SA_reg)を St53 を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御して所定のアドレスへヘッド2006を移動してデータを読み出し、信号処理部2008でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送し、ステップ#31062へ進む。

- 20 ステップ#31062では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31064へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

- 25 ステップ#31064では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からインターリーブユニット終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送しステップ#31066へ進む。更に詳し

く説明すると、図26のデコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(ILVU_EA_reg)をSt53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御して ILVU_EA_reg のアドレスまでのデータを読み出し、信号処理部
5 2008でECC等の信号処理を行った後、St61 を介してセル先頭の ILVU 分のデータをストリームバッファ2400へ転送する。このようにしてディスク上連続する1インターリーブユニット分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ#31066では、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送したかどうか評価する。インターリーブブロック最後のインターリーブユニットであれば、次に読み出すアドレスとして終端を示す"0x7FFFFFFF"がレジスタ NT_ILVU_SA_reg に設定されている。ここで、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31068へ進む。
10

ステップ#31068では、次に再生するインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31062へ進む。ジャンプ機構については前述と同様である。
15

ステップ#31062以降に関しては前述と同様である。
一方、ステップ#31066に於いて、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていれば、ステップ#31052を終了する。
20

このようにステップ#31052では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

次に、図73を参照して、先に述べたステップ#31054の非マルチアングル連続ブロックの処理を説明する。
25

ステップ# 3 1 0 7 0 でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ# 3 1 0 7 2 へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

- 5 ステップ# 3 1 0 7 2 では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ# 3 1 0 7 4 へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、
- 10 VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

- ステップ# 3 1 0 7 4 では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ# 3 1 0 7 6 へ進む。このようにしてディスク
- 15 上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ# 3 1 0 7 6 では、セルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、連続して次のVOBUデータを読み出し、ステップ# 3 1 0 7 0 へ進む。

- 20 ステップ# 3 1 0 7 2 以降は前述と同様である。

一方、ステップ# 3 1 0 7 6 に於いて、セル内のVOBUデータを全て転送し終わっていれば、ステップ# 3 1 0 5 4 を終了する。このようにステップ# 3 1 0 5 4 では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

- 25 次に、図74を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 4 4 の非マルチ

アングル処理についての他の方法について説明する。

ステップ#31080でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送しステップ#31081へ進む。

- 5 ステップ#31081では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31082へ進む。ここで設定するレジスタとしては、SCR_buffer、VOBU_EA_reg、ILVU_flag_reg、UNIT_END_flag_reg、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、
- 10 VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

- 15 ステップ#31082では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31083へ進む。

ステップ#31083では、セルのVOBUを全て転送したかどうか評価する。

- 20 全て転送していれば、本ステップ#31044を終了する。転送が終わってなければステップ#31084へ進む。

- 25 ステップ#31084ではインターリーブユニット最後のVOBUかを評価する。インターリーブユニット最後のVOBUでなければステップ#31081へ戻り。そうであればステップ#31085へ進む。このようにして、VOBU単位に1セル分のデータをストリームバッファ2400に転送する。

ステップ#31081以降の処理に関しては前述の通りである。

ステップ#31085でインターリーブブロックの最後のILVUかを評価する。インターリーブブロックの最後のILVUであれば、本ステップ#31044を終了し、そうでなければ、ステップ#31086へ進む。

- 5 ステップ#31086で次のインターリーブユニットのアドレス (NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31081へ進む。このようにして、1セル分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

- 10 次に、図75を参照して、先に述べたステップ#31046のシームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ#31090でセル先頭のVOBU先頭アドレス (C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31091へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

- 15 ステップ#31091では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31092へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、 SML_AGL_C1_DSTA_reg ~ SML_AGL_C9_DSTA_reg、 VOB_V_SPTM_reg、 VOB_V_EPTM_reg、
20 VOB_A_STP_PTM1_reg、 VOB_A_STP_PTM2_reg、 VOB_A_GAP_LEN1_reg、 VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

- ステップ#31092では、セル先頭VOBU先頭アドレス (C_FVOBU_SA_reg) からILVU終端アドレス (ILVU_EA_reg) までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31093へ進む。このようにしてディスク上連
25

続する 1 I L V U 分のデータをストリームバッファ 2 4 0 0 へ転送することができる。

- 5 ステップ # 3 1 0 9 3 では、ANGLE_NO_reg の更新を行い、ステップ # 3 1 0 9 4 へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図 2.6 のシナリオ選択部 2 1 0 0 に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタ ANGLE_NO_reg に再設定する。

ステップ # 3 1 0 9 4 では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内の I L V U を全て転送し終わっていないければ、ステップ # 3 1 0 9 5 へ、そうでなければ終了する。

- 10 ステップ # 3 1 0 9 5 では、次のアングル (SML_AGL_C#n_reg) にジャンプし、ステップ # 3 1 0 9 1 へ進む。ここで、SML_AGL_C#n_reg は、ステップ # 3 1 0 9 3 で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、I L V U 単位にストリームバッファ 2 4 0 0 に転送することができる。

- 15 次に、図 6 5 を参照して、前述のステップ # 3 1 0 4 8 の非シームレスマルチアングルの処理を説明する。

- 20 ステップ # 3 1 1 0 0 でセル先頭の V O B U 先頭アドレス (C_FVOUB_SA_reg) へジャンプし、ステップ # 3 1 1 0 1 へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭の V O B U データをストリームバッファ 2 4 0 0 へ転送する。

- 25 ステップ # 3 1 1 0 1 では、ストリームバッファ 2 4 0 0 に於いて、図 2 0 に示すナブパック NV データ中のデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ 3 1 1 0 2 へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、NSML_AGL_C1_DSTA_reg ~ NSML_AGL_C9_DSTA_reg m、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、

VOB_A_STP_PTM2_reg 、 VOB_A_GAP_LEN1_reg 、
VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

5 ステップ# 3 1 1 0 2では、セル先頭VOBU先頭アドレス
(C_FVOBU_SA_reg) からVOBU終端アドレス (VOBU_EA_reg) まで
のデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ24
00に転送し、ステップ# 3 1 1 0 3へ進む。このようにしてディスク上
連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送する
ことができる。

10 ステップ# 3 1 1 0 3では、ANGLE_NO_reg の更新を行い、ステップ
3 1 1 0 4へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図26のシナリ
オ選択部2100に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアング
ル番号をレジスタ ANGLE_NO_regに再設定する。

15 ステップ# 3 1 1 0 4では、アングルセルのデータの転送が終了したか
を評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていないければ、ステッ
プ# 3 1 1 0 5へ進み、そうでなければ終了する。

20 ステップ# 3 1 1 0 5で次のアングル (NSML_AGL_C#n_reg) にジャン
プし、ステップ# 3 1 1 0 6へ進む。ここで、NSML_AGL_C#n_regは、
ステップ# 3 1 1 0 3で更新したアングルに対応するアドレスである。こ
のように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、VOBU
単位にストリームバッファ2400に転送することができる。

25 ステップ# 3 1 1 0 6では、アングル切替えを高速に行う場合に有効な
ステップであり、ストリームバッファ2400をクリアする。ここでスト
リームバッファをクリアすることで、デコードされていないアングルのデ
ータを再生することなく、新しく切り替えられたアングルのデータを再生
することができる。つまり、ユーザー操作に対して、より早く対応するこ

とができる。

本発明のDVDデコーダにおいて、特に本発明の主眼であるシームレス再生において、インターリーブユニットILVU、及びVOBU等のデータの終端検出からすばやく次のデータ読み出しの処理へ移行し、データの読み出しを効率的に行う事が重要である。

図66を参照して、インターリーブユニットILVUの終端検出を効率的実施できるストリームバッファ2400の構造及び動作について簡単に説明する。

ストリームバッファ2400は、VOBバッファ2402、システムバッファ2404、ナブパック抽出器2406、データカウンタ2408から構成される。

システムバッファ2404は、ビットストリーム再生部2000からSt61に含まれるタイトル管理データVTSI (図16) のデータを一旦格納し、プログラムチェーン情報VTS_PGCなどの制御情報St2450 (St63) を出力する。

VOBバッファ2402は、St61に含まれるタイトル用VOBデータVTSIT_VOB (図16) データを一旦格納し、システムデコーダ2500への入力ストリームSt67として出力する。

ナブパック抽出器2406は、VOBバッファ2402に入力するVOBデータが同時に入力され、VOBデータからナブパックNVを抽出し、さらに図20に示すDSI情報DSI_GIであるVOBU最終パックアドレスのCOBU_EAまたはILVU最終パックアドレスILVU_EAを抽出し、パックアドレス情報St2452 (St63) を生成する。

データカウンタ2408は、VOBバッファ2402に入力するVOBデータが同時に入力され、図19に示した各パックデータをバイト単位で

カウントし、パックデータが入力完了した瞬間にパック入力終了信号 $S_t 2454$ ($S_t 63$) として生成する。

5 以上のようなブロック構成により、例えば、図72の示すフローチャートのステップ#31064の $ILVU_EA$ までのVOBUデータの転送処理においては、インターリーブユニット $ILVU$ の先頭のVOBUデータのVOBバッファ2402への入力と同時に、ナブパック抽出器2406、データカウンタ2408に入力する。その結果、ナブパック抽出器では、ナブパックNVデータ入力と同時に、 $ILVU_EA$ 及び NT_ILVU_SA のデータを抽出する事ができ、 $S_t 2452$ ($S_t 63$) として、デコードシステム制御部2300に出力する。

10 デコードシステム制御部2300では、 $S_t 2452$ を $ILVU_EA_reg$ 、 $NT_ILVU_SA_reg$ に格納し、データカウンタ2408からのパック終了信号 $S_t 2454$ によりパック数をカウントを開始する。前述のパック数のカウント値と $ILVU_EA_reg$ に基づいて、 $ILVU$ の最後のパックデータの15 入力が完了した瞬間、すなわち $ILVU$ 最後のパックの最後のバイトデータの入力が完了した瞬間を検出し、デコードシステム制御部2300は、ビットストリーム再生部2000に、 $NT_ILVU_SA_reg$ に示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように指示を与える。ビットストリーム再生部では、 $NT_ILVU_SA_reg$ にしめすセクタアドレスに移動し、データの20 読み出しを開始する。

以上のような動作で、 $ILVU$ の終端検出と、次の $ILVU$ への読み出し処理を効率的に行う事ができる。

本実施形態では、ディスクからのMBSデータがビットストリーム再生部2000で、バッファリングなしに、ストリームバッファ2400に入力する場合を説明したが、ビットストリーム再生部2000の信号処理部25

2008に、例えばECCの処理のためのバッファがある場合には、当然ながら前述のILVUの最後のパックデータの入力の完了を検出し、更にビットストリーム再生部2000の内部バッファをクリアした後、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、指示を与える。

このような処理を行う事で、ビットストリーム再生部2000にECC処理などのバッファがある場合でも、効率よくILVUのデータ再生を行う事ができる。

また、前述のようにビットストリーム再生部2000にECC処理のためのECC処理用バッファがある場合には、そのECC処理バッファの入力部に図66のデータカウンタ2408と同等の機能をもつ事により、データの転送を効率よく行う事ができる。すなわち、ビットストリーム再生部2000において、ECC処理用バッファへのパック入力完了信号をSt62を生成し、デコードシステム制御部2300では、St62に基づき、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、ビットストリーム再生部2000に指示を与える。以上のように、ビットストリーム再生部2000にディスクからのデータをバッファリングする機能がある場合でも、データ転送を効率的に行う事ができる。

また、VOBUの終端検出に関しても、インターリーブユニットILVUを例に説明した上述の装置及び方法と基本的に同一の装置及び方法を用いることができる。つまり、上述のILVU_EA、NT_ILVU_SAの抽出とILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_regへの格納を、VOBU_EAの抽出とVOBU_EA_regへの格納とすることによりVOBUの終端検出にも応用可能である。すなわちステップ#31074、ステップ#31082、ステップ#31092、ステップ#31102におけるVOBU_EA_regまでの

VOBUデータの転送処理に有効である。

以上のような処理により、ILVUやVOBUのデータの読み出しを効率よく行う事ができる。

ストリームバッファからのデコードフロー

5 次に図67を参照して、図64に示したステップ#31034のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

ステップ#31034は、図示の如くステップ#31110、ステップ#31112、ステップ#31114、ステップ#31116からなる。

10 ステップ#31110は、図26に示すストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500へのパック単位でのデータ転送を行い、ステップ#31112へ進む。

15 ステップ#31112は、ストリームバッファ2400から転送されるパックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800へのデータ転送を行う。

20 ステップ#31112では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像のID、すなわち図62に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regと、図19に示すパケットヘッダ中の、ストリームIDおよびサブストリームIDを比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、オーディオバッファ2700、サブピクチャバッファ2800）へ振り分け、ステップ#31114へ進む。

25 ステップ#31114は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ#31116へ進む。ステ

ステップ#31114の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

- 5 ステップ#31116は、各エレメンタリのデコード処理を行う。つまり、ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファからデータを
5 読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ#31034を終了する。

次に、図68を参照して、先に述べたステップ#31114について更に詳しく説明する。

- 10 ステップ#31114は、図示の如く、ステップ#31120、ステップ#31122、ステップ#31124からなる。

ステップ#31120は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ#31122へ進み、そうでなければステップ#31124へ進む。

- 15 ステップ#31122は、シームレス用の同期処理を行う。

一方、ステップ#31124は、非シームレス用の同期処理を行う。

- 20 以上説明したように、本発明によれば、各々が異なる視点位置から見た画像データおよびオーディオデータからなる複数のシステムストリームによってマルチアングルシステムストリームが構成され、再生途中に於いて
20 各アングルに相当するシステムストリームを所定の単位ごとに、動的に、自由に切り替えて再生できる前記マルチアングルシステムストリームに於いて、各アングルに相当するシステムストリームに含まれる画像データの表示時間およびオーディオデータの表示時間がアングル切り替え可能な前記所定の単位ごとにアングル間で同じになるように設定することによって、
25 マルチアングル時に、ユーザの好みの位置で、あたかもカメラを切り替え

ているかのように、あるアングルから別のアングルに切り替えた場合でも、映像が乱れたり途切れたり、音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、スムーズに映像と音声を切り替えることができる。

- 5 さらに、各アングルに相当するシステムストリームに含まれるオーディオデータがアングル間で同じになるようにしたので、マルチアングル時に、ユーザの好みの位置で、あたかもカメラを切り替えているかのように、あるアングルから別のアングルに切り替えた場合でも、音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、スムーズに音声を再生することができる。

産業上の利用可能性

- 10 以上のように、本発明にかかるビットストリームのインターリーブて媒体に記録再生する方法及びその装置は、様々な情報を搬送するビットストリームから構成されるタイトルをユーザの要望に応じて編集して新たなタイトルを構成することができるオーサリングシステムに用いるのに適しており、更に言えば、近年開発されたデジタルビデオディスクシステム、
- 15 いわゆるDVDシステムに適している。

請 求 の 範 囲

1. 同一時間軸上で連続する3つ以上のデータ単位 (VOB) で構成されるビットストリームから、2つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して再生するビットストリーム再生に於いて、
- 5 総てのデータ単位 (VOB) を、順番にアクセスして、選択されたデータ単位 (VOB) のみを時間的中断無く再生できるように、該データ単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長 (Presentation time) に基づいて該データ単位 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成するインターリーブ方法であって、
- 10 該データ単位 (VOB) は更に、最小読み出し時間データ単位 (ILVU) に分割されて、総ての該最小読み出し時間データ単位 (ILVU) を、順番にアクセスして、該選択されたデータ単位 (VOB) の最小読み出し時間データ単位 (ILVU) のみを時間的中断 (intermittent) 無く再生できるように、それぞれの最小読み出し時間に基づいて該最小読み出し
- 15 時間データ単位 (ILVU) を所定の順番で同一時間軸上に配列して前記ビットストリームを生成し、更に該最小読み出し時間データ単位 (ILVU) の再生時間長は同一であることを特徴とするインターリーブ方法。
2. 前記最小読み出し時間データ単位 (ILVU) は同一の音声データであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のインターリーブ方法。
- 20 3. 前記最小読み出し時間データ単位 (ILVU) は、其々、他の最小読み出し時間データ単位 (ILVU) を参照しない、それ自身内で完結するデータであることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のインターリーブ方法。
4. 前記最小読み出し時間データ単位 (ILVU) は、MPEG方式に基づく、クローズドGOP (Group of picture) であることを特徴とする請求
- 25

の範囲第3項に記載のインターリーブ方法。

5. 同一時間軸上で連続する3つ以上のデータ単位 (VOB) で構成されるビットストリーム (Bit stream) から、2つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して再生するビットストリーム再生に於いて、

5 該データ単位 (VOB) のうち、選択されたデータ単位 (VOB) のみにアクセスして、時間的中断 (intermittent) 無く再生できるように、該データ単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長 (Presentation time) に基づいて、該データ単位 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成するインターリーブ方法であって、

10 該データ単位 (VOB) は更に、複数の最小読み出しデータ単位 (ILVU) に分割されて、選択されたデータ単位 (VOB) の該最小読み出し時間データ単位 (ILVU) のみにアクセスして時間的中断 (intermittent) 無く再生できるように、該最小読み出し時間データ単位 (ILVU) の読み出し時間に基づいて該最小読み出しデータ単位 (ILVU) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成し、更に該最小読み出し時間データ単位 (ILVU) の再生時間長は同一であることを特徴とするインターリーブ方法。

6. 前記最小読み出し時間データ単位 (ILVU) は同一の音声データであることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のインターリーブ方法。

20 7. 前記最小読み出し時間データ単位 (ILVU) は、他の最小読み出し時間データ単位 (ILVU) を参照しない、それ自体で完結するデータであることを特徴とする請求の範囲第5項に記載のインターリーブ方法。

8. 前記最小読み出し時間データ単位 (ILVU) は、MPEG方式に基づく、クローズドGOPであることを特徴とする請求の範囲第5項に記載のインターリーブ方法。

図1

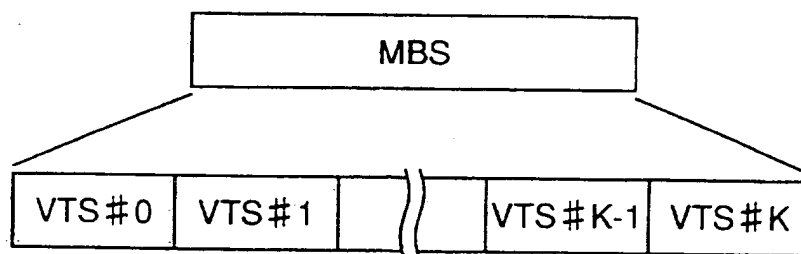
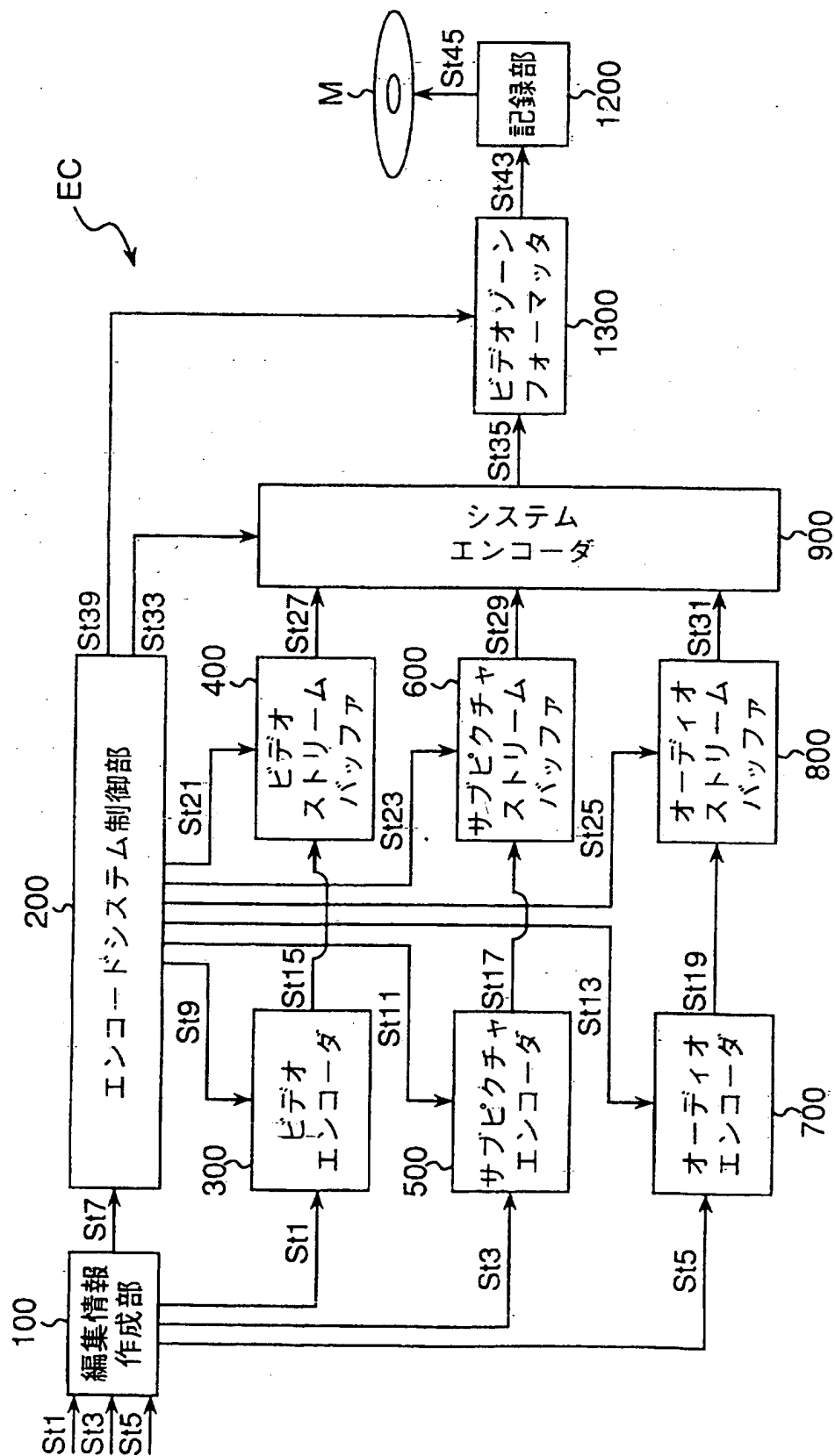


図2



3
X

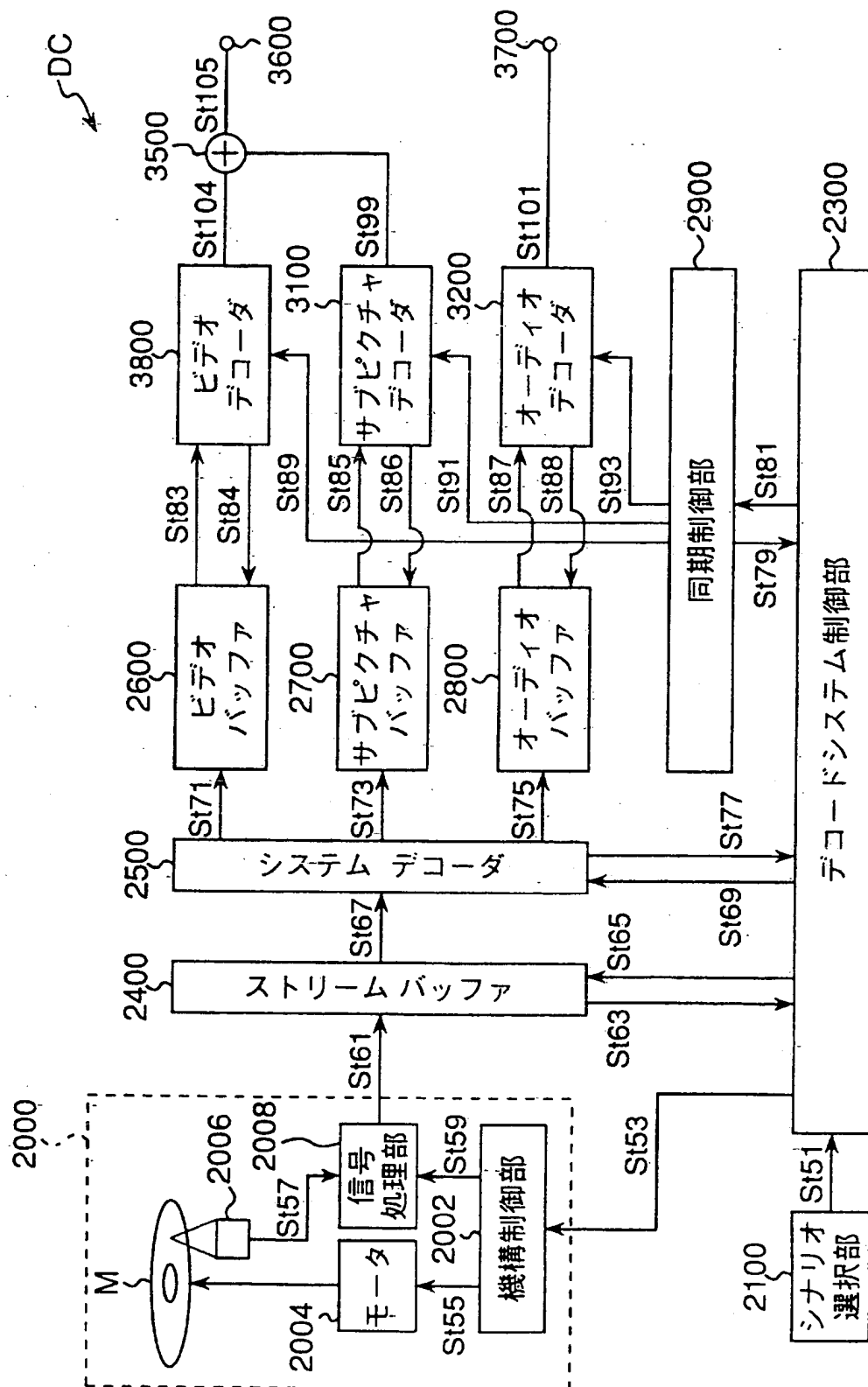


図4

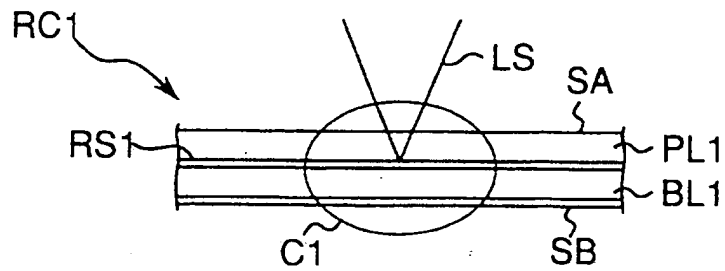


図5

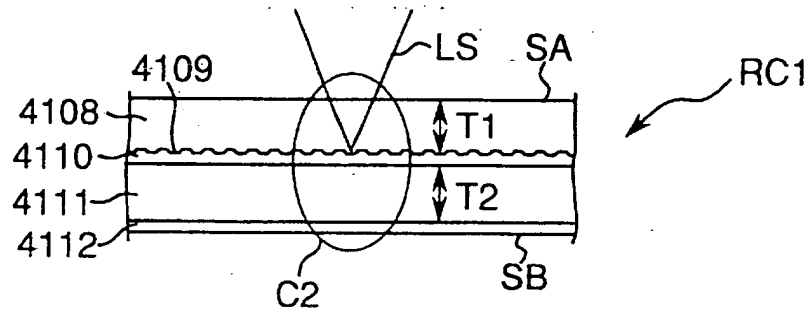


図6

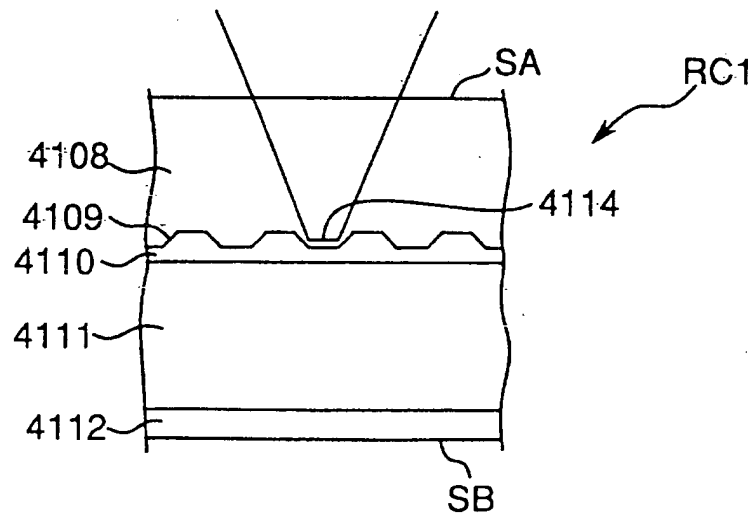


図7

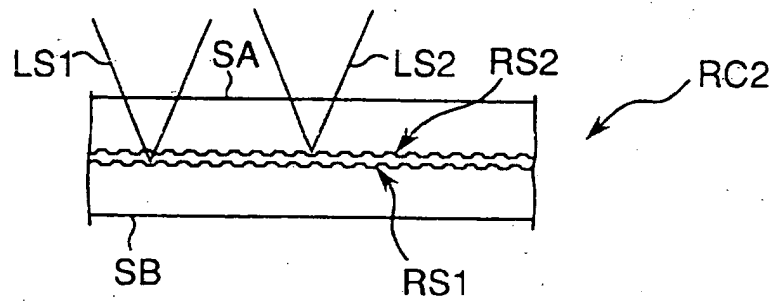


図8

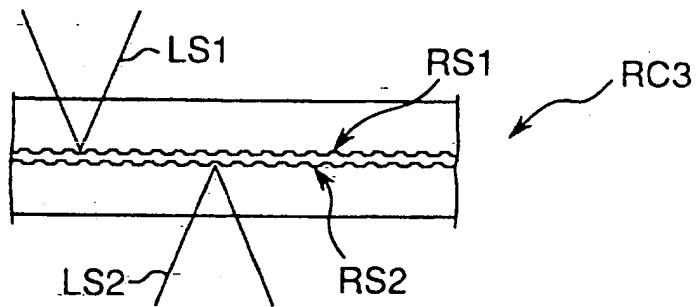


図9

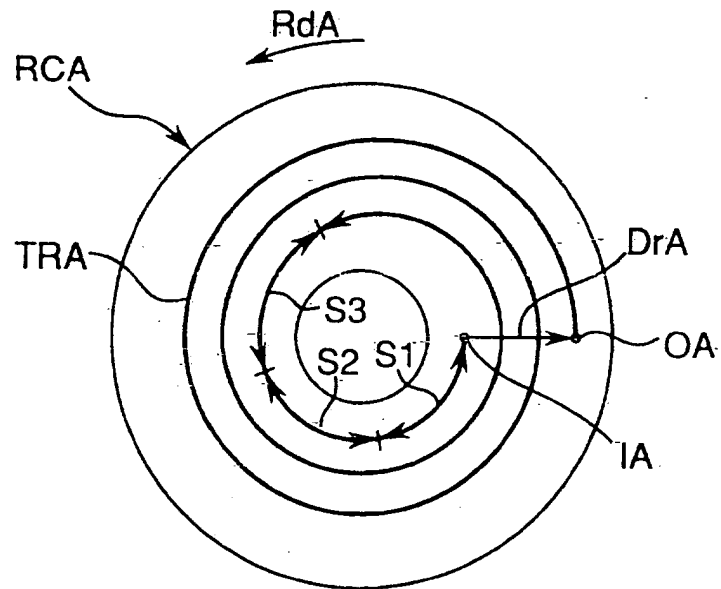


図10

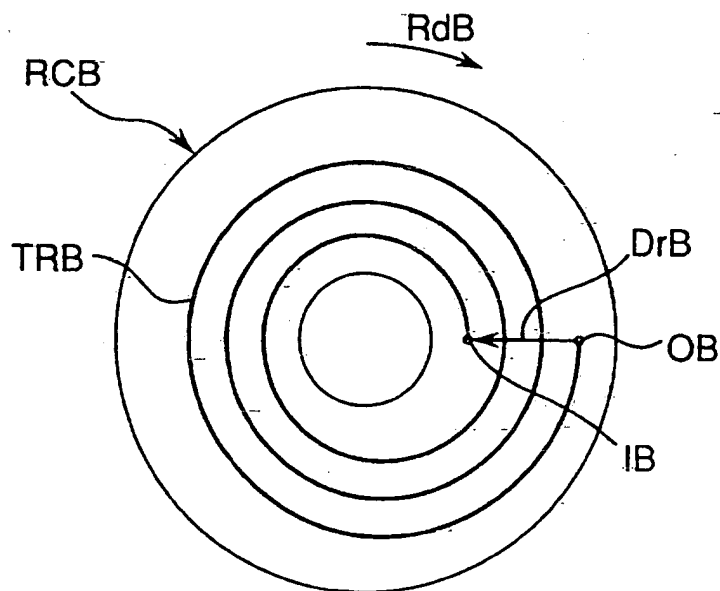


図11

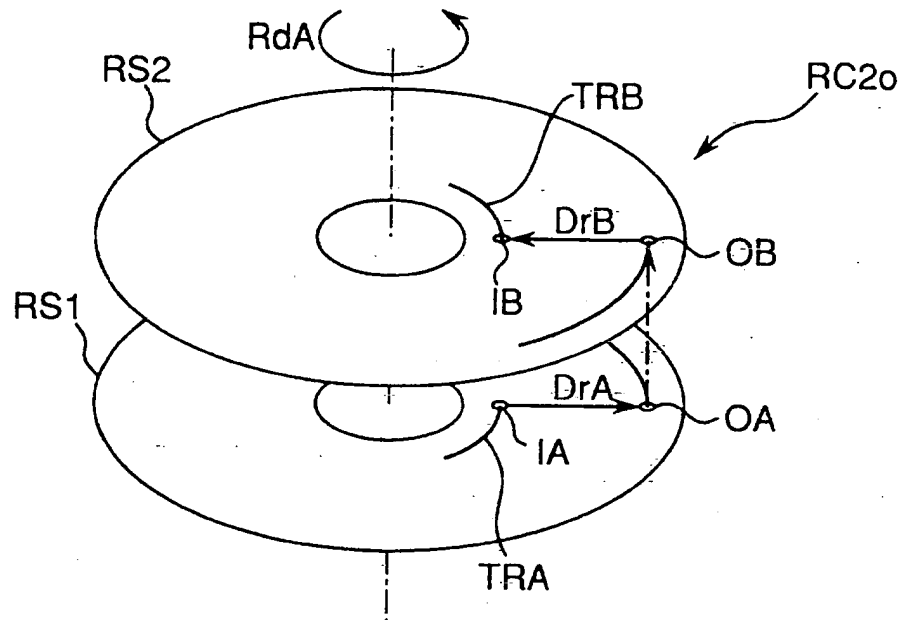


図12

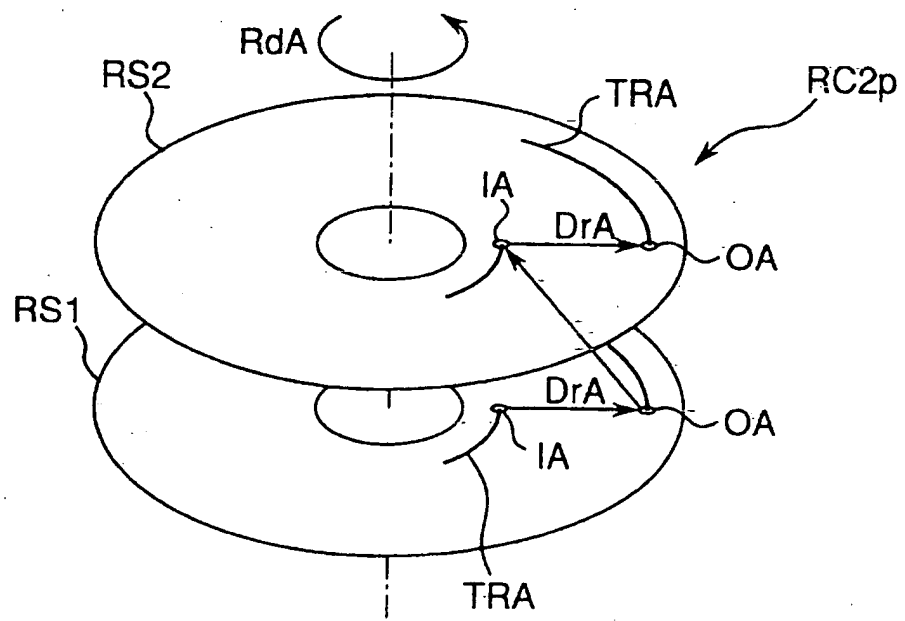


図13

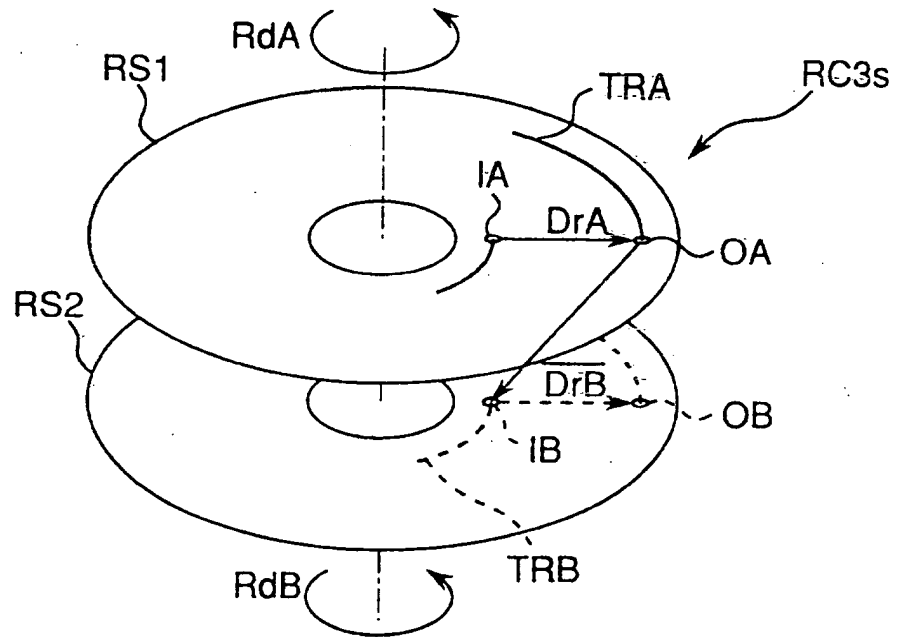


図14

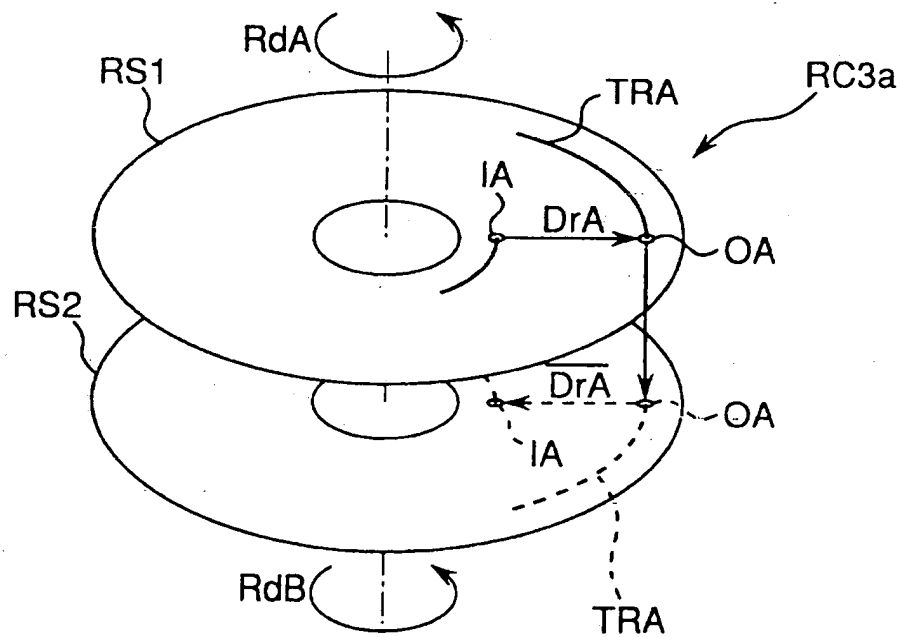


図15

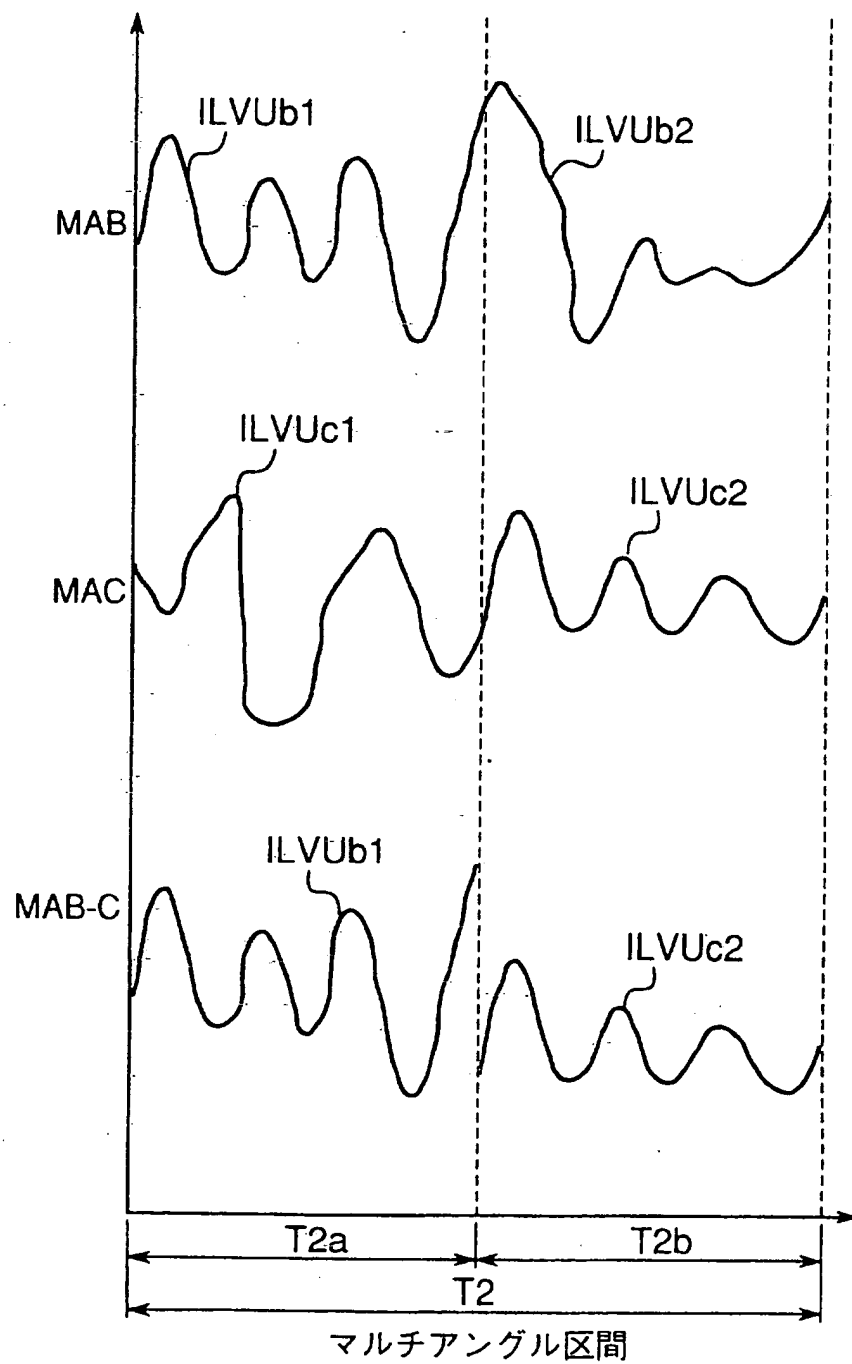


図16

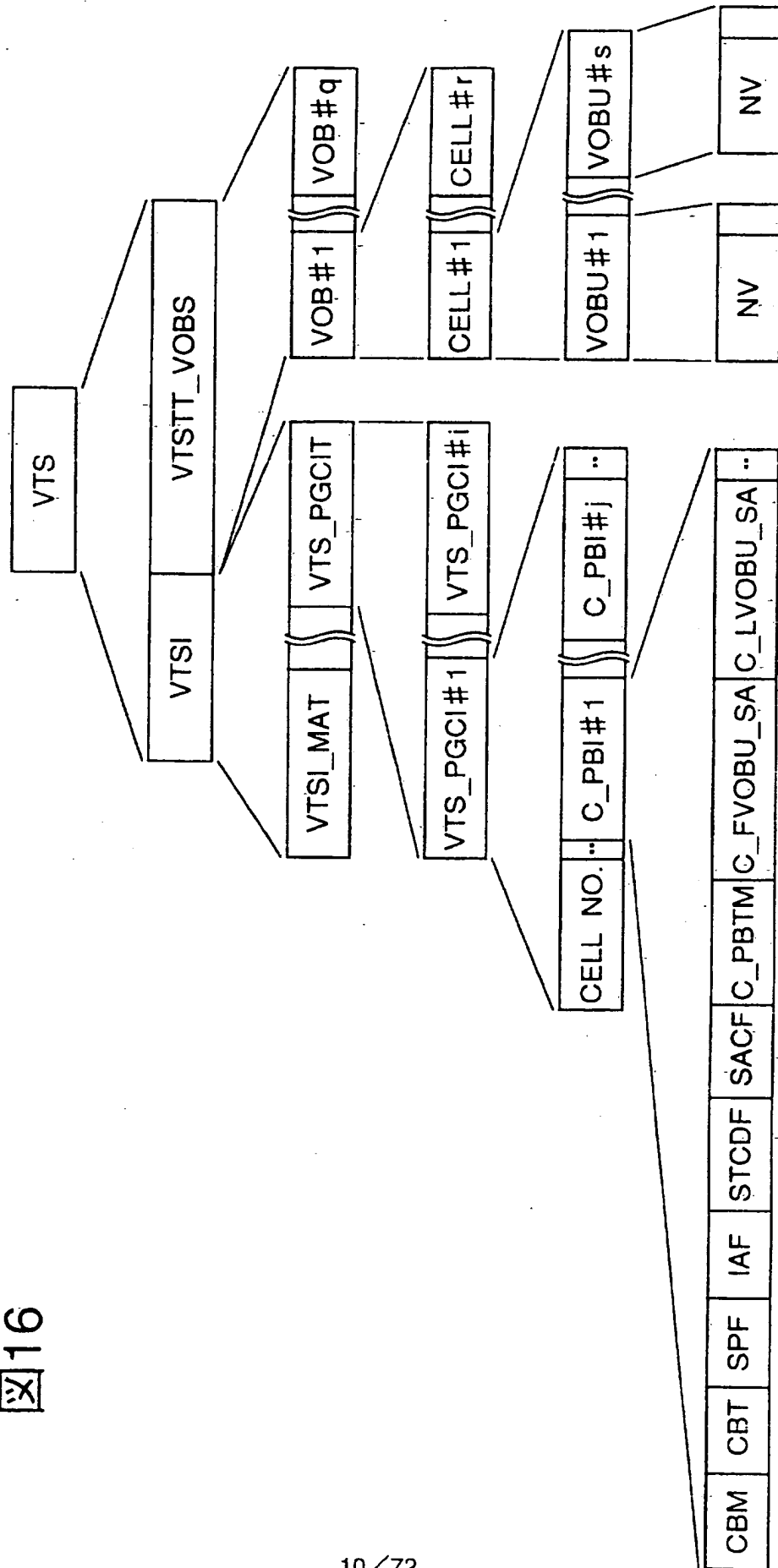


図17

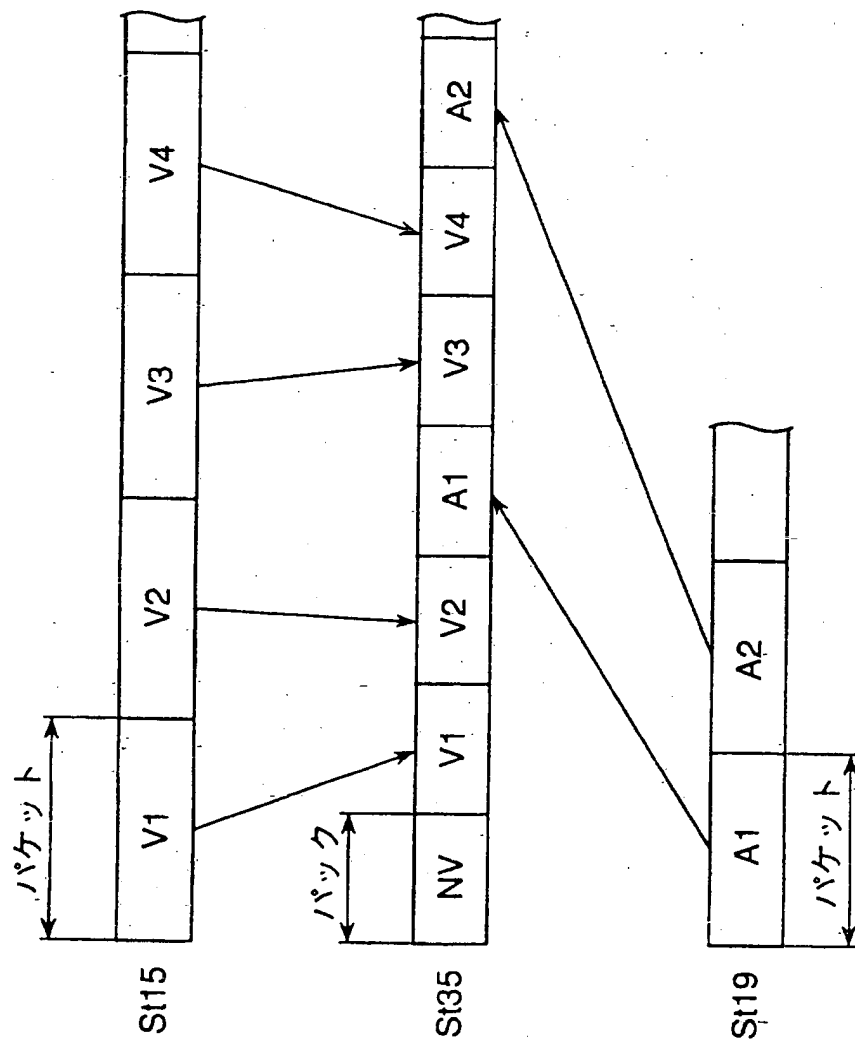


図18

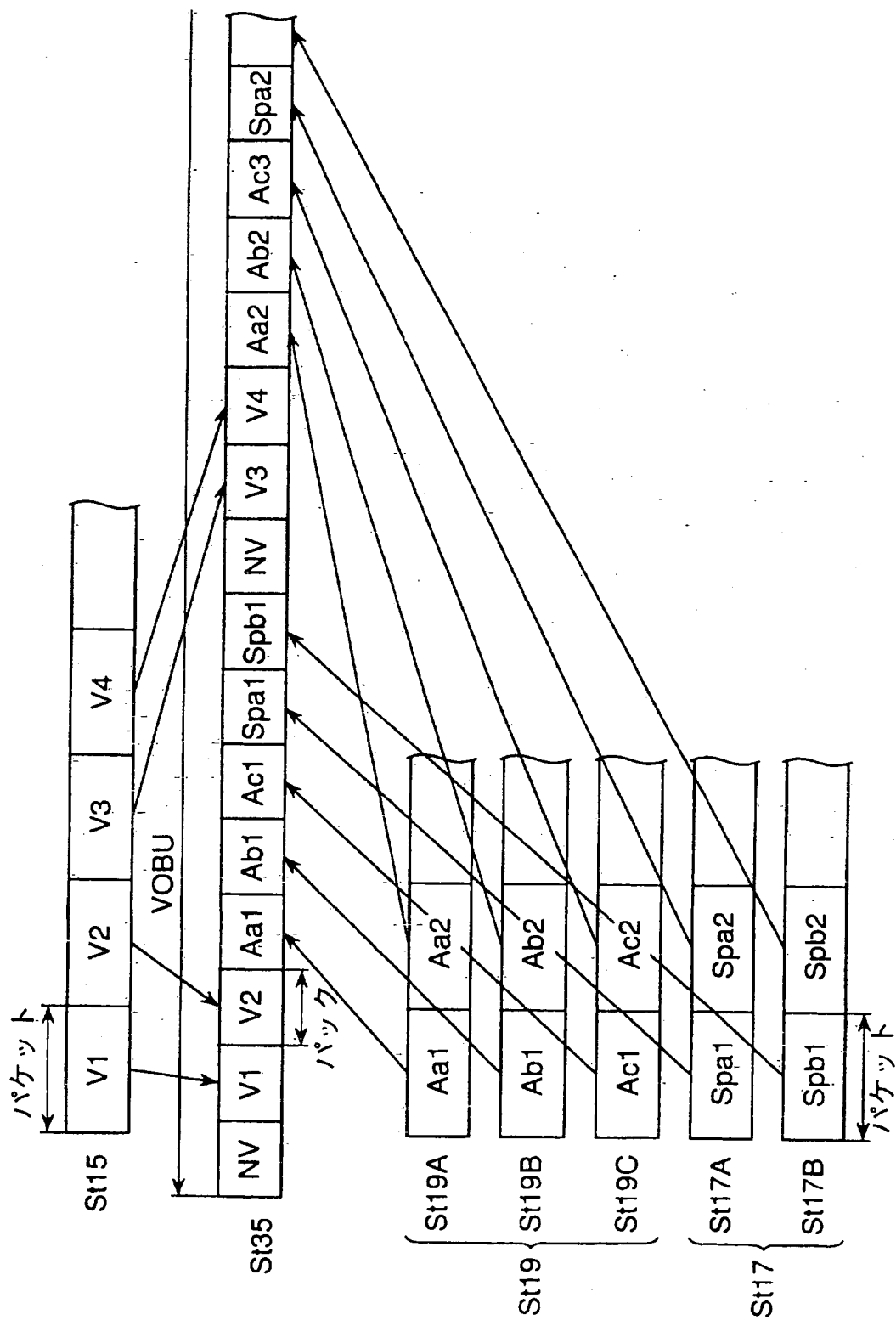


図19

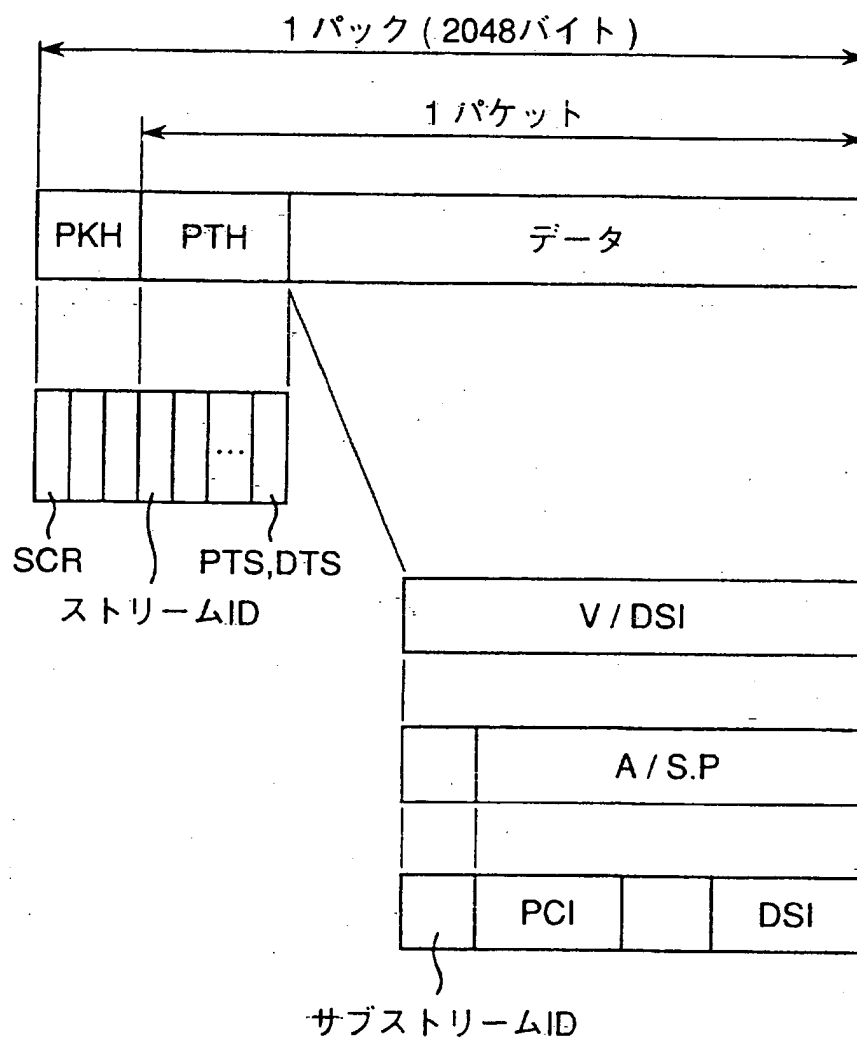


図20

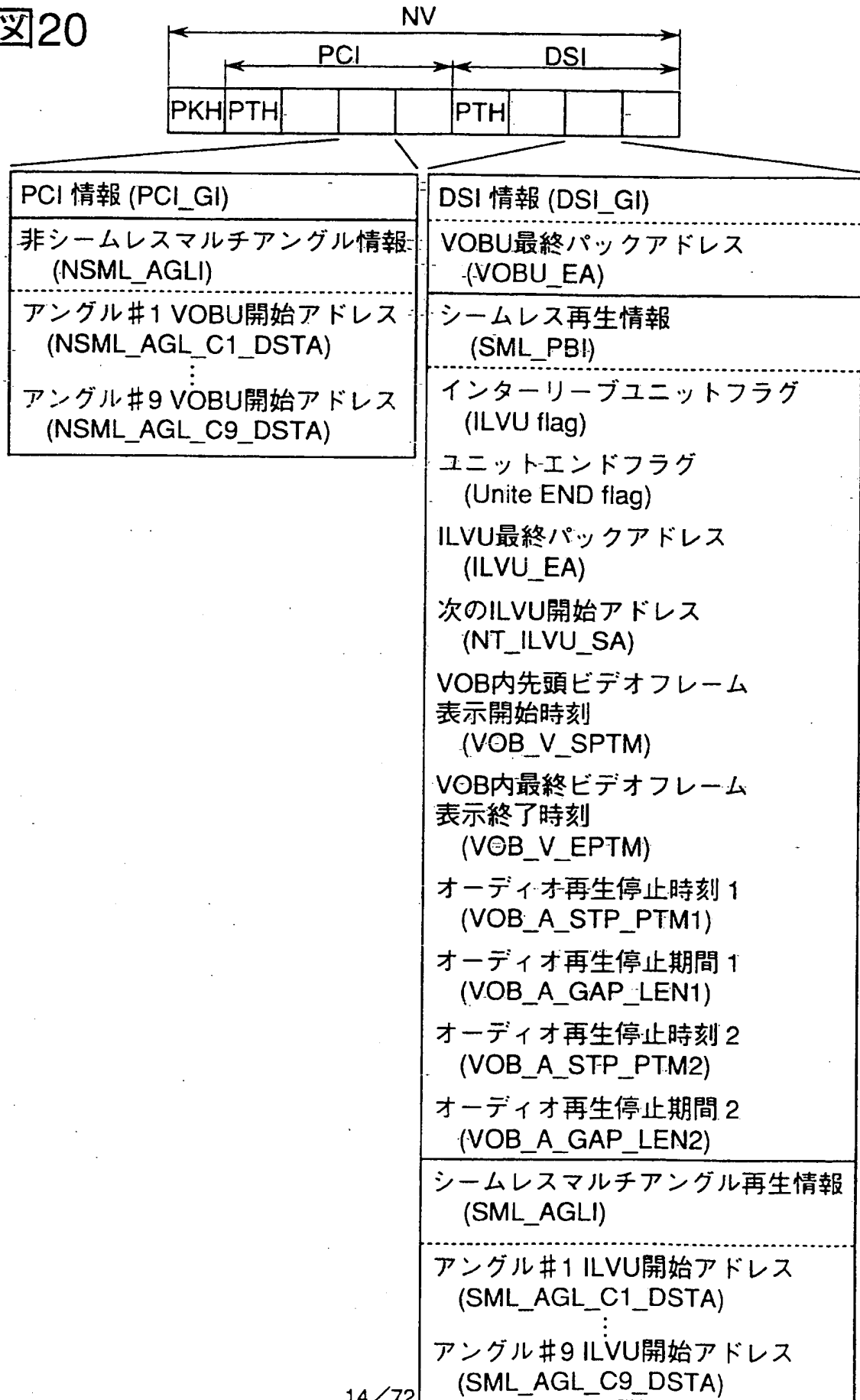
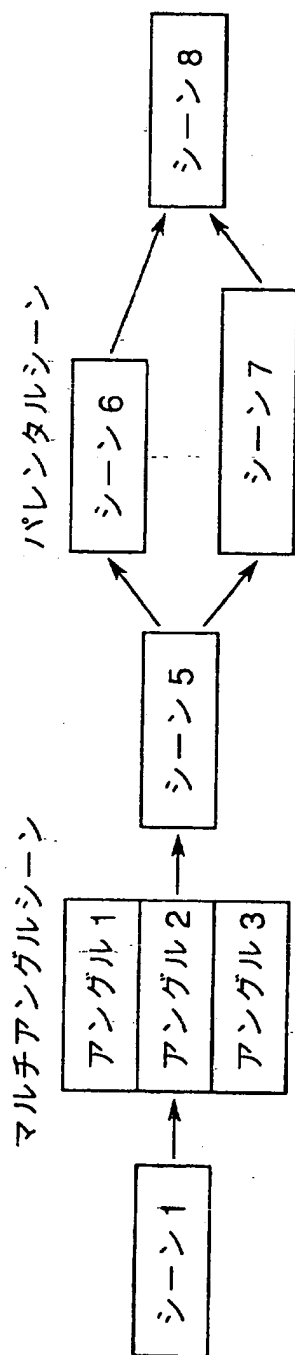


図 21



シナリオ 1

シーン 1 → マルチアングルシーン → シーン 5 → シーン 6 → シーン 8

シナリオ 2

シーン 1 → マルチアングルシーン → シーン 5 → シーン 7 → シーン 8

図22

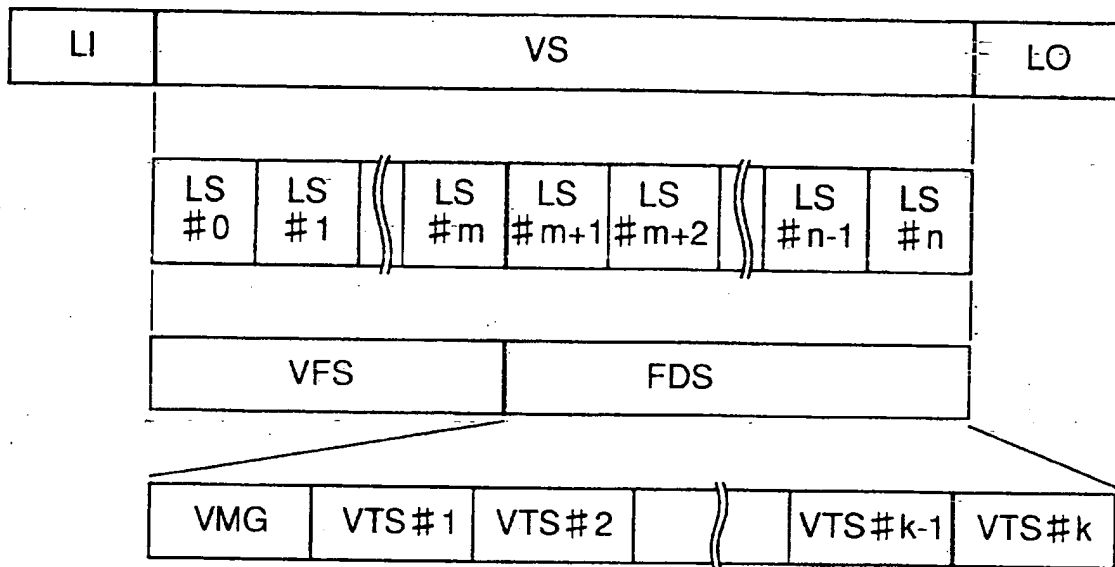


図24

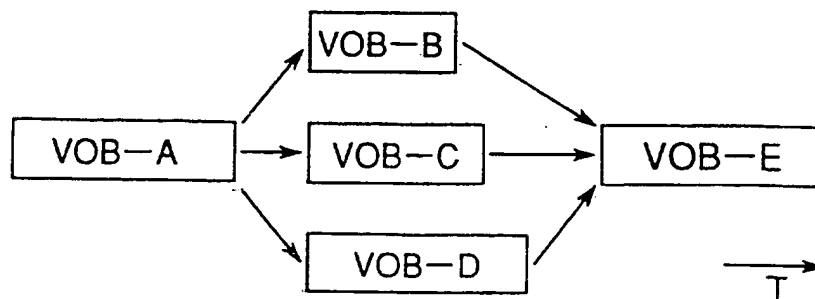


図23

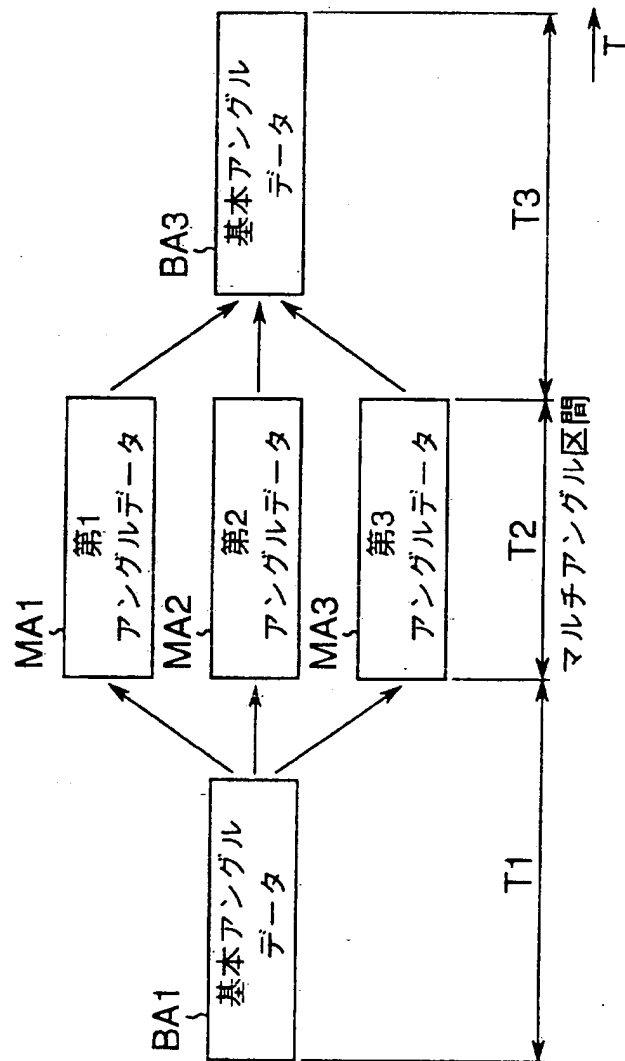
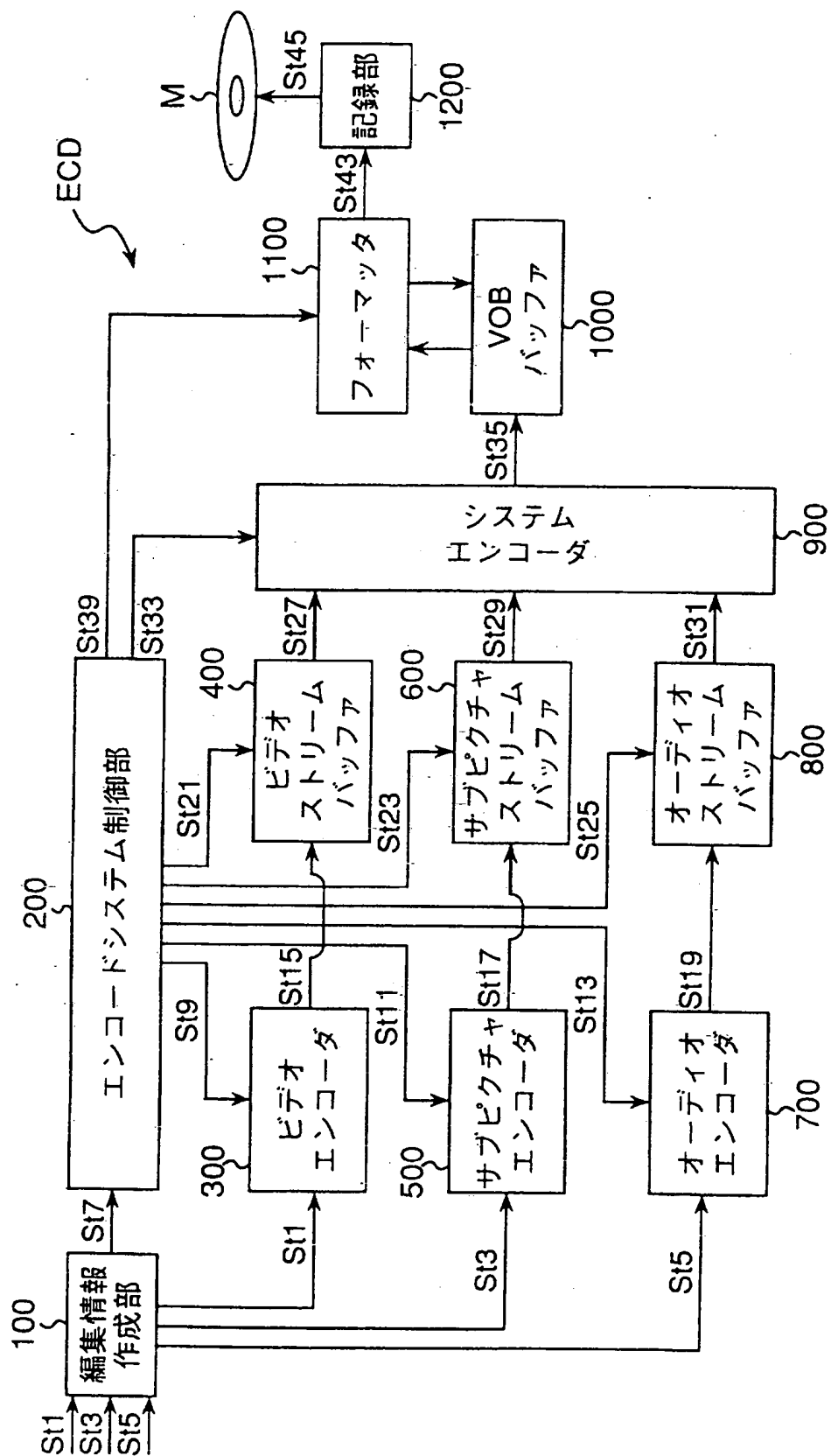


図25



26

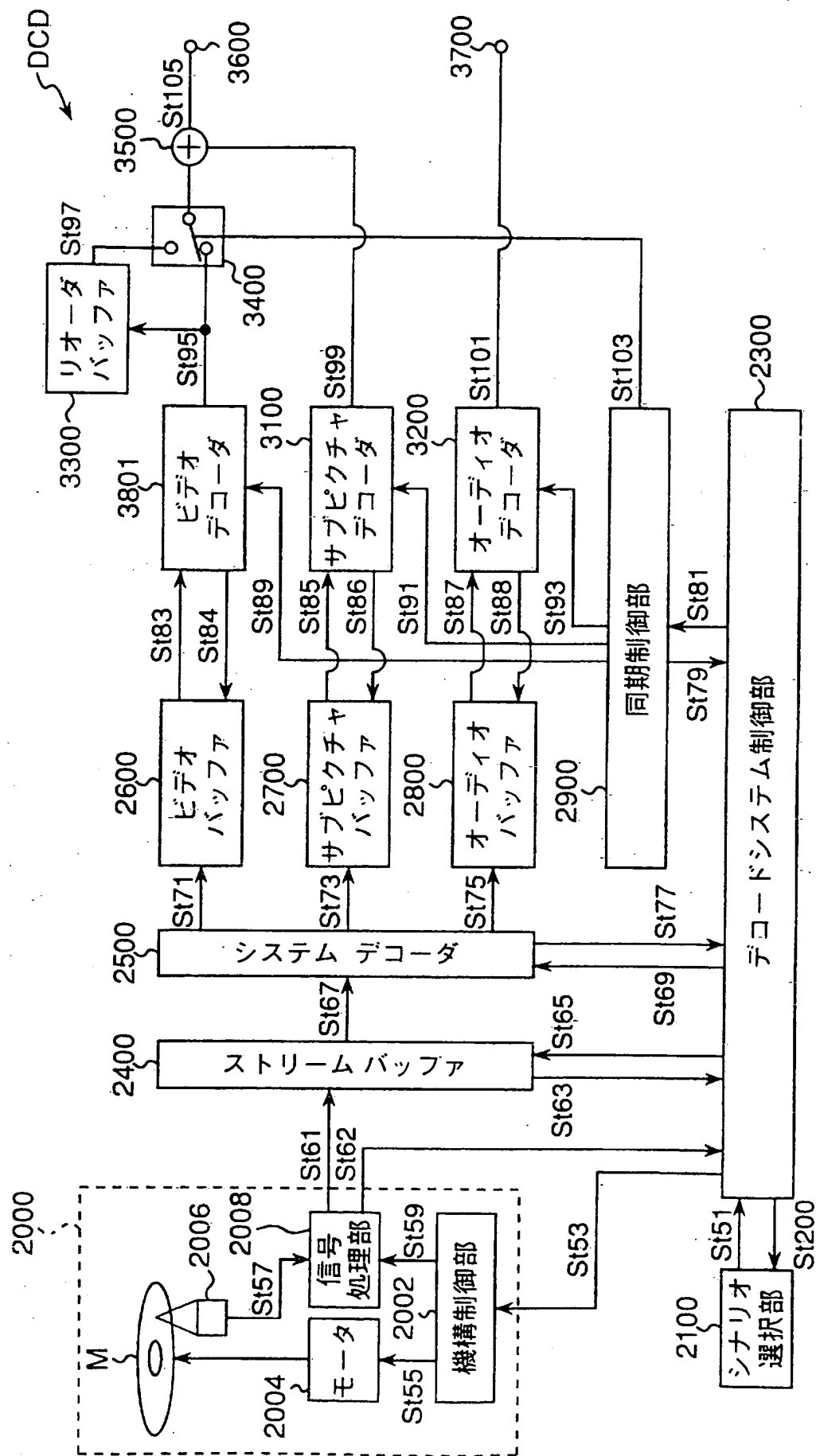


図27

タイトル数 (TITLE_NO)	VOBセット数 (VOBS_NUM)	VOBセット#1	VOBセット#2		VOBセット#st
---------------------	-----------------------	----------	----------	--	-----------

VOBセット番号 (VOBS_NO)
VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)
先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)
後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)
マルチシーンフラグ (VOB_Fp)
インターリーブフラグ (VOB_Fi)
マルチアングルフラグ (VOB_Fm)
マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)
インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)
インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)
最小インターリーブユニット再生時間 (ILVU_MT)

図28

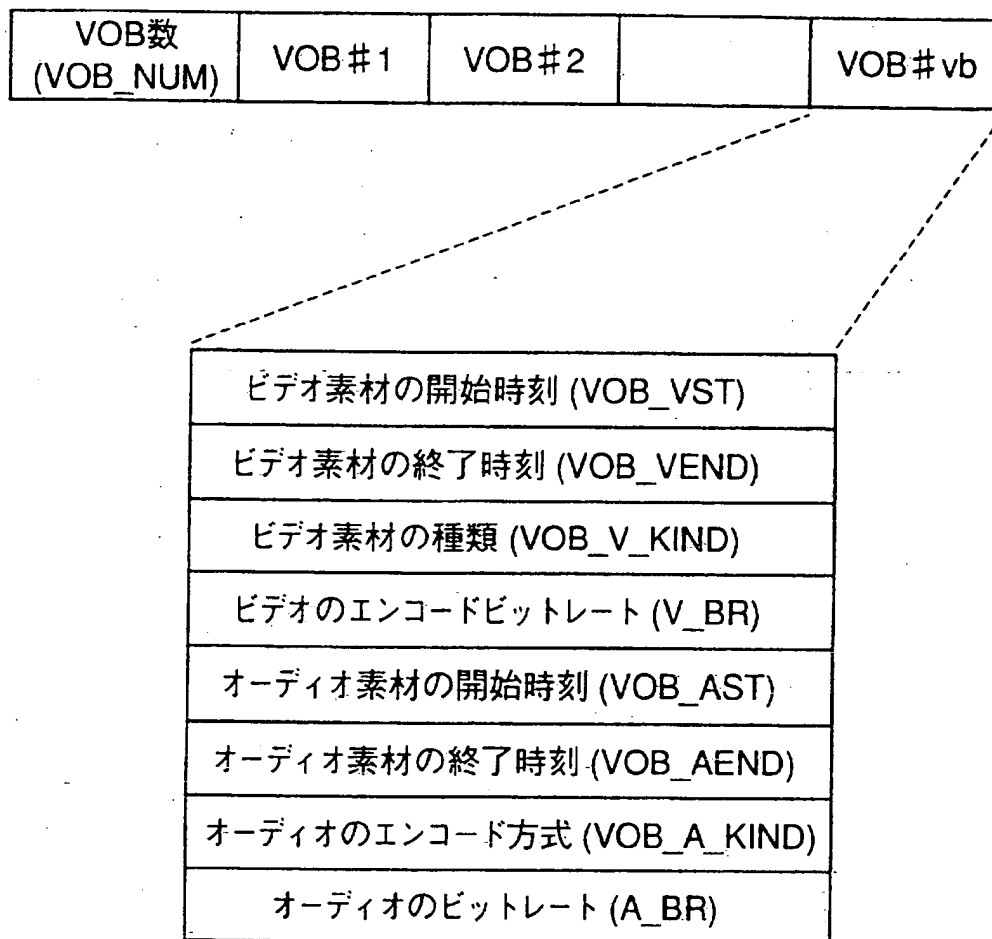


図29

VOB番号 (VOB_NO)
ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)
ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)
エンコードモード (V_ENCMD)
ビデオエンコードビットレート (V_RATE)
ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)
GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)
ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)
ビデオエンコード初期データ (V_INST)
ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)
オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)
オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)
オーディオエンコードビットレート (A_RATE)
オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)
オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)
オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)
先行VOB番号 (B_VOB_NO)
後続VOB番号 (F_VOB_NO)

図30

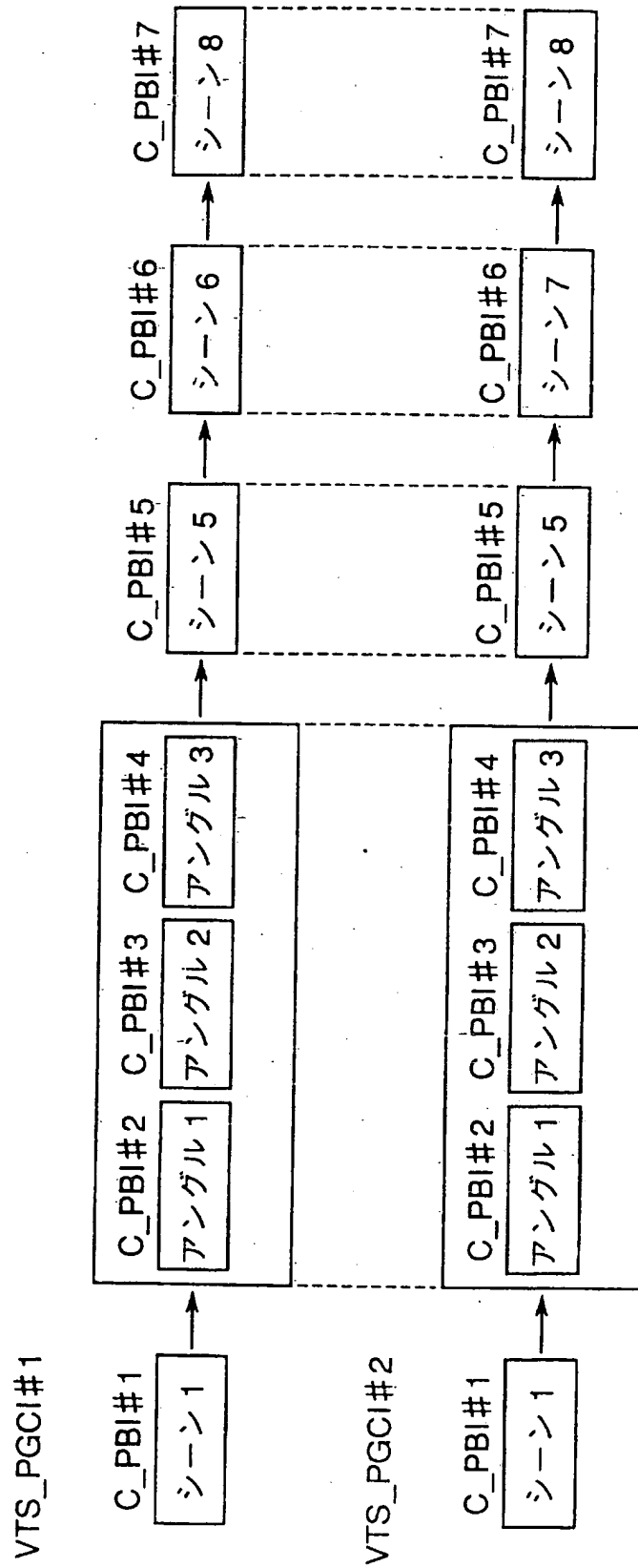


図31

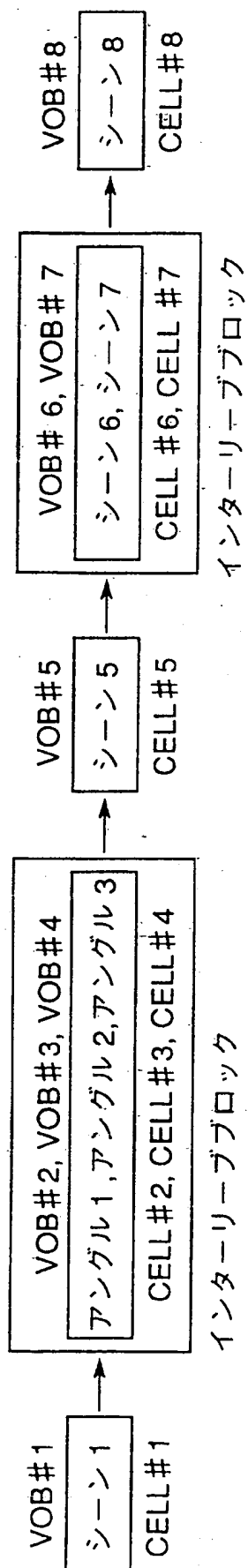


図32

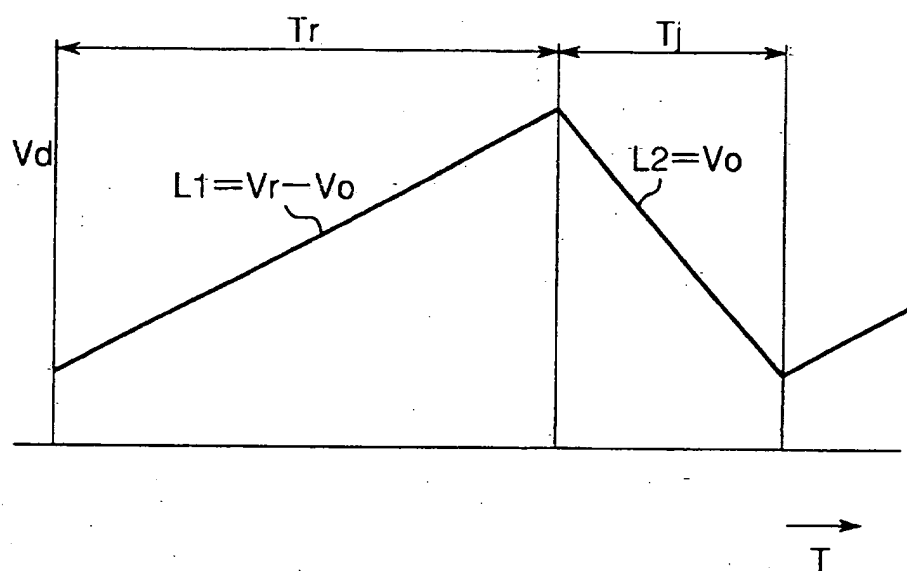


図33

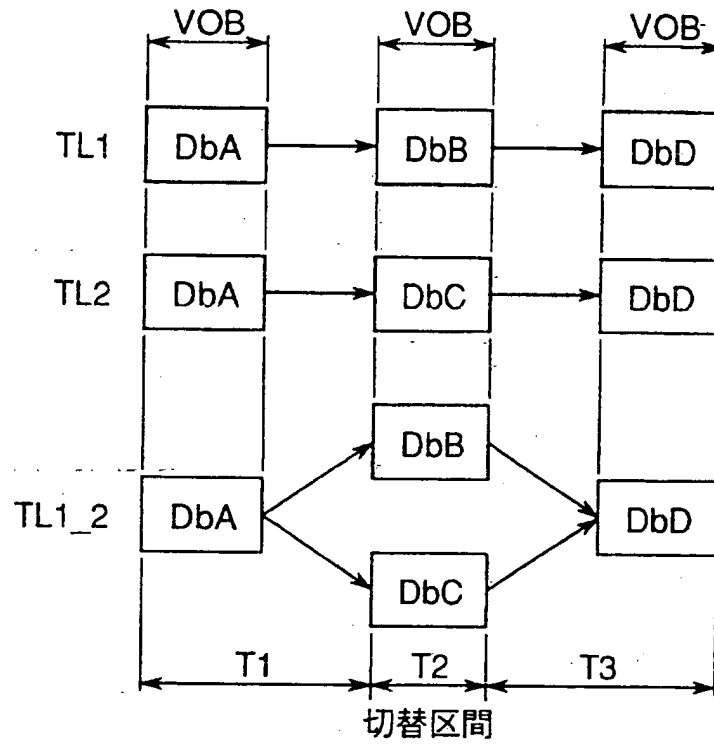


図34

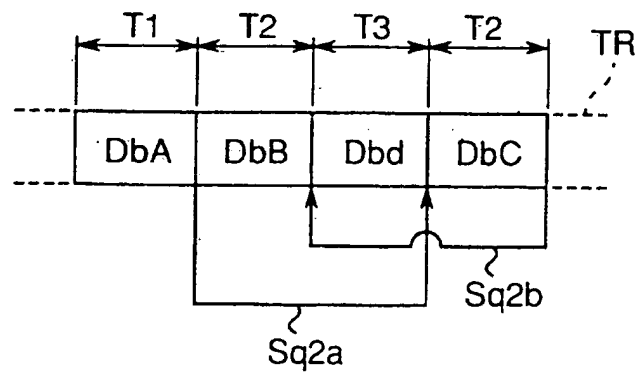


図35

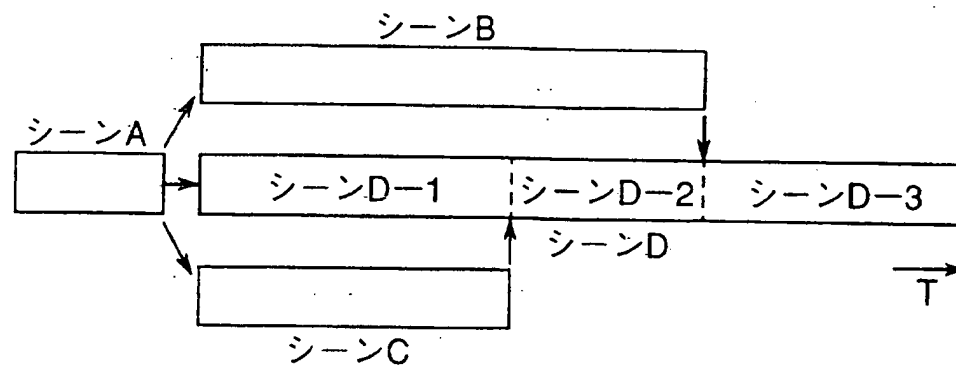


図36

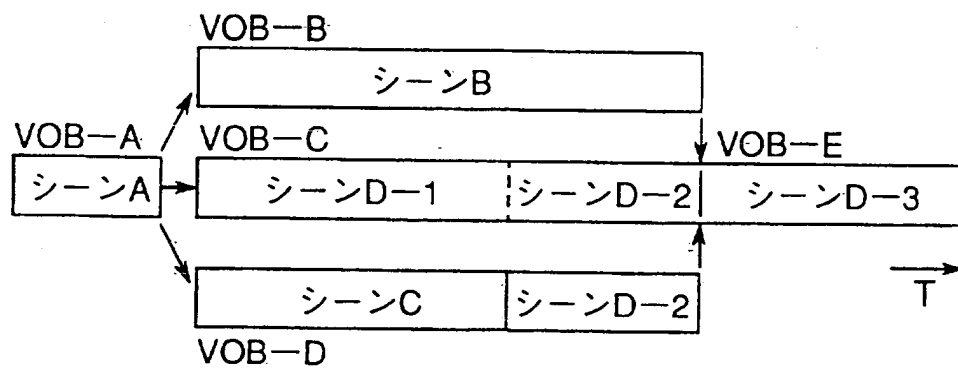


図37

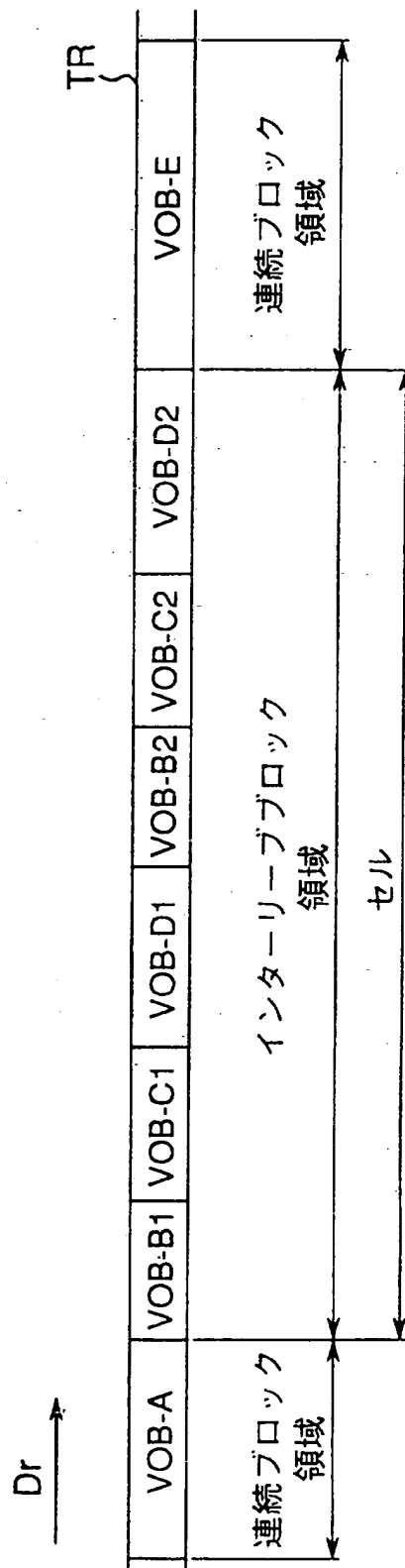


図38

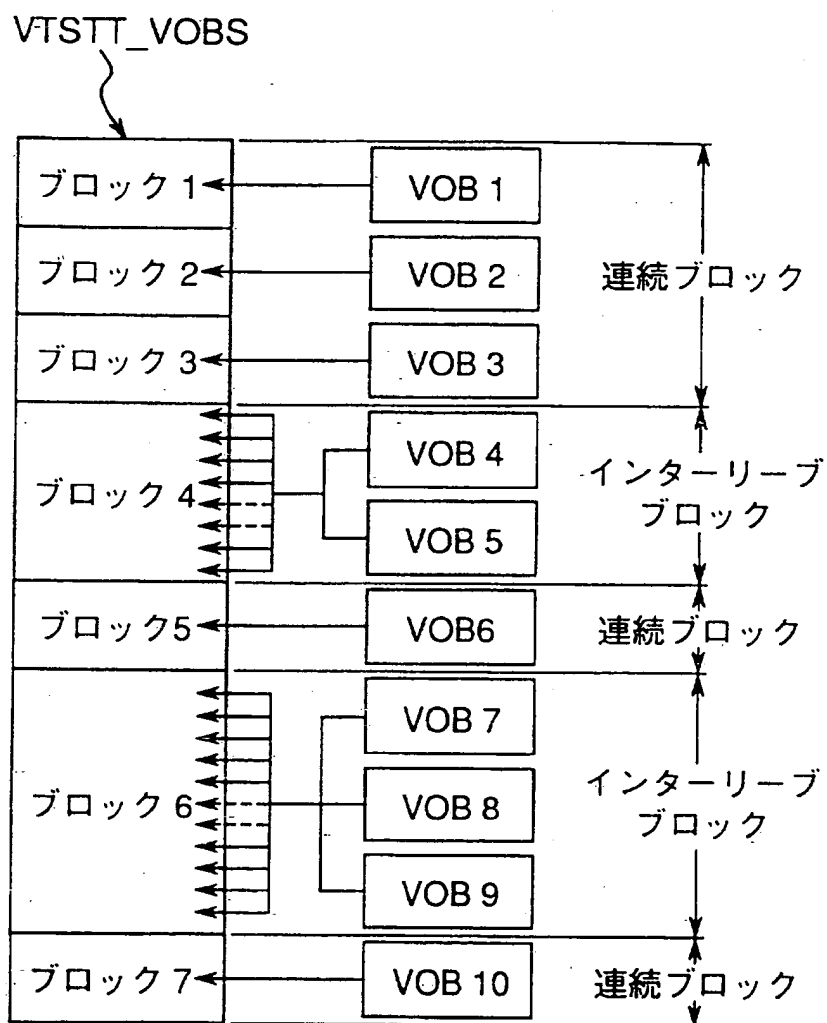


図39

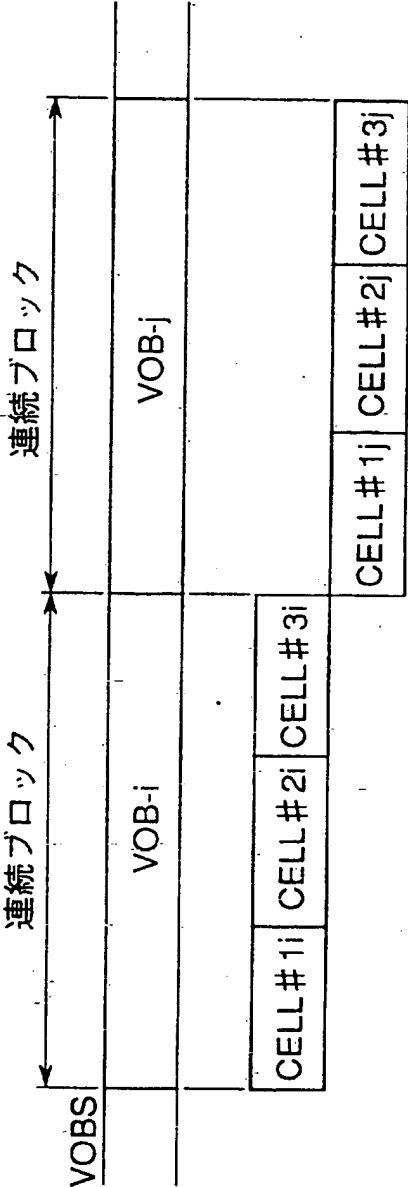


図40

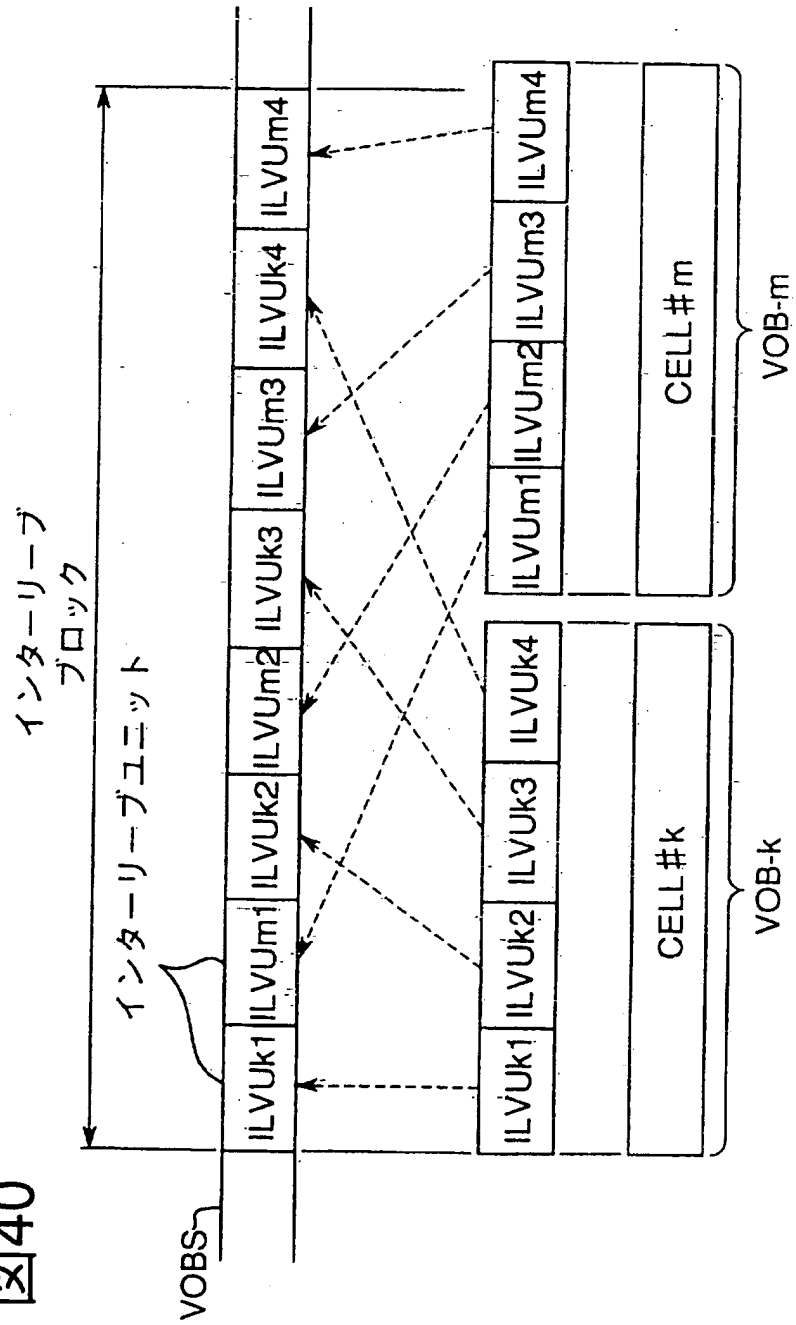


図41

Dr →

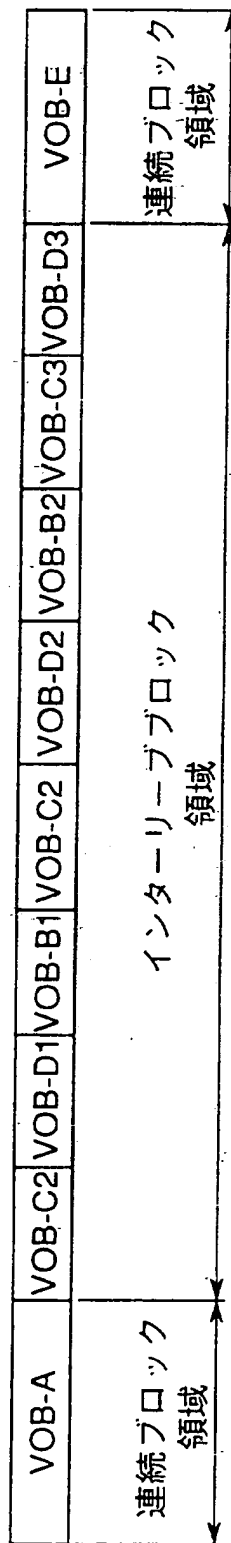
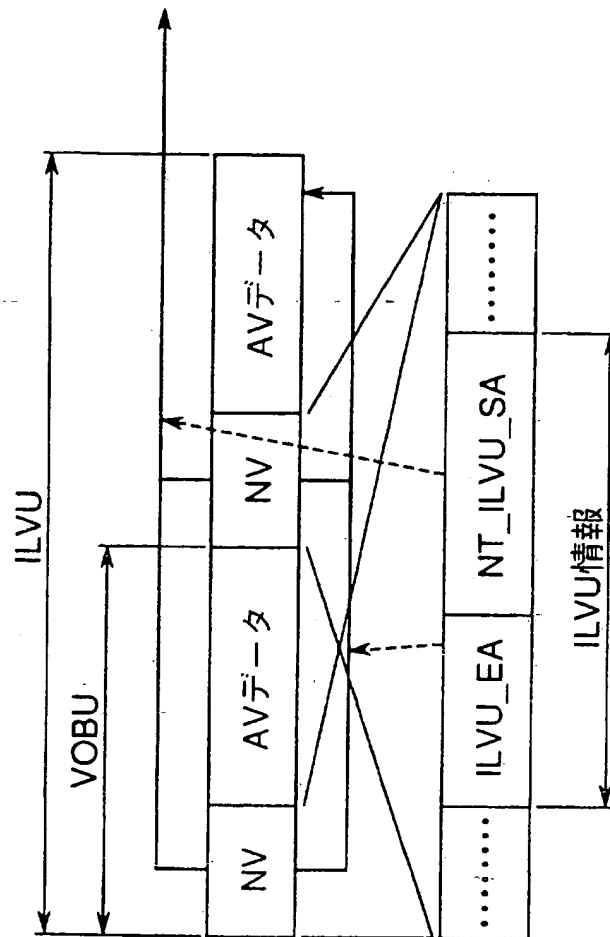


図42



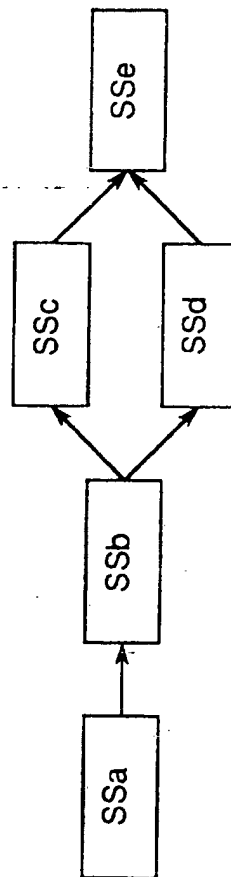


図44

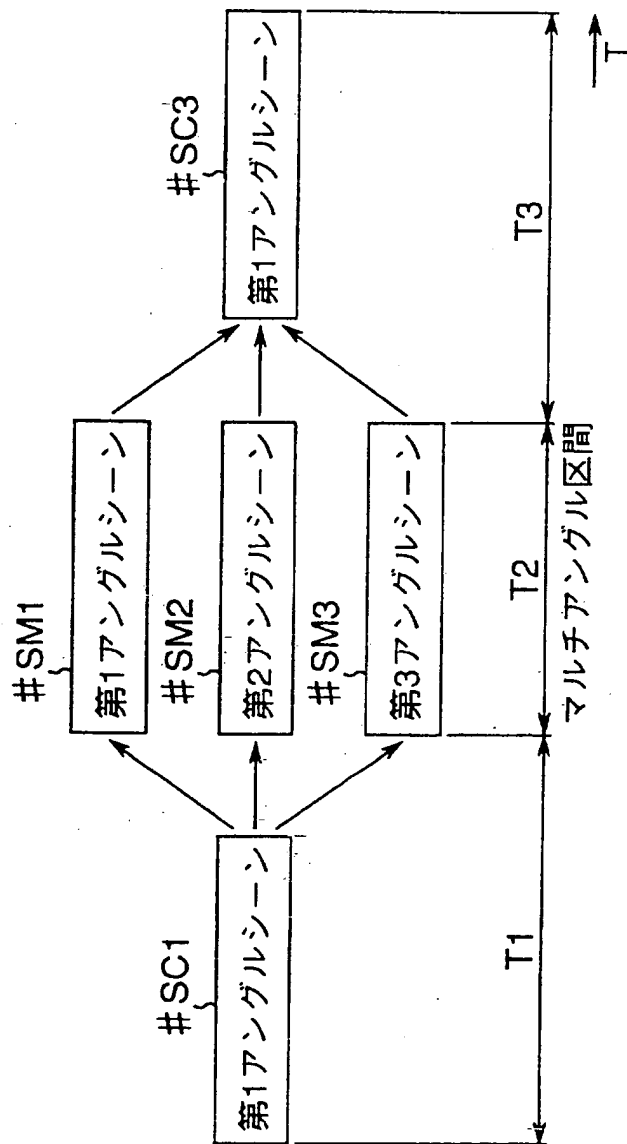


図45

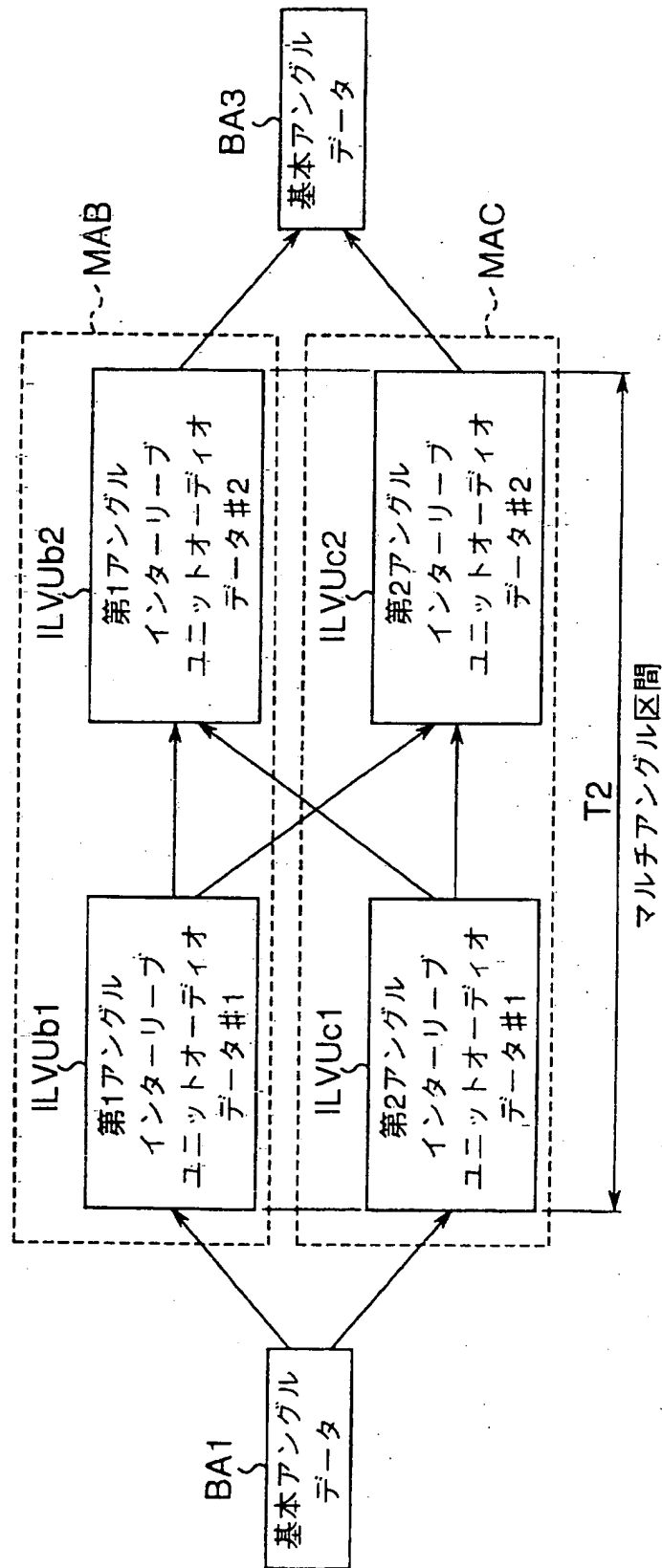


図46

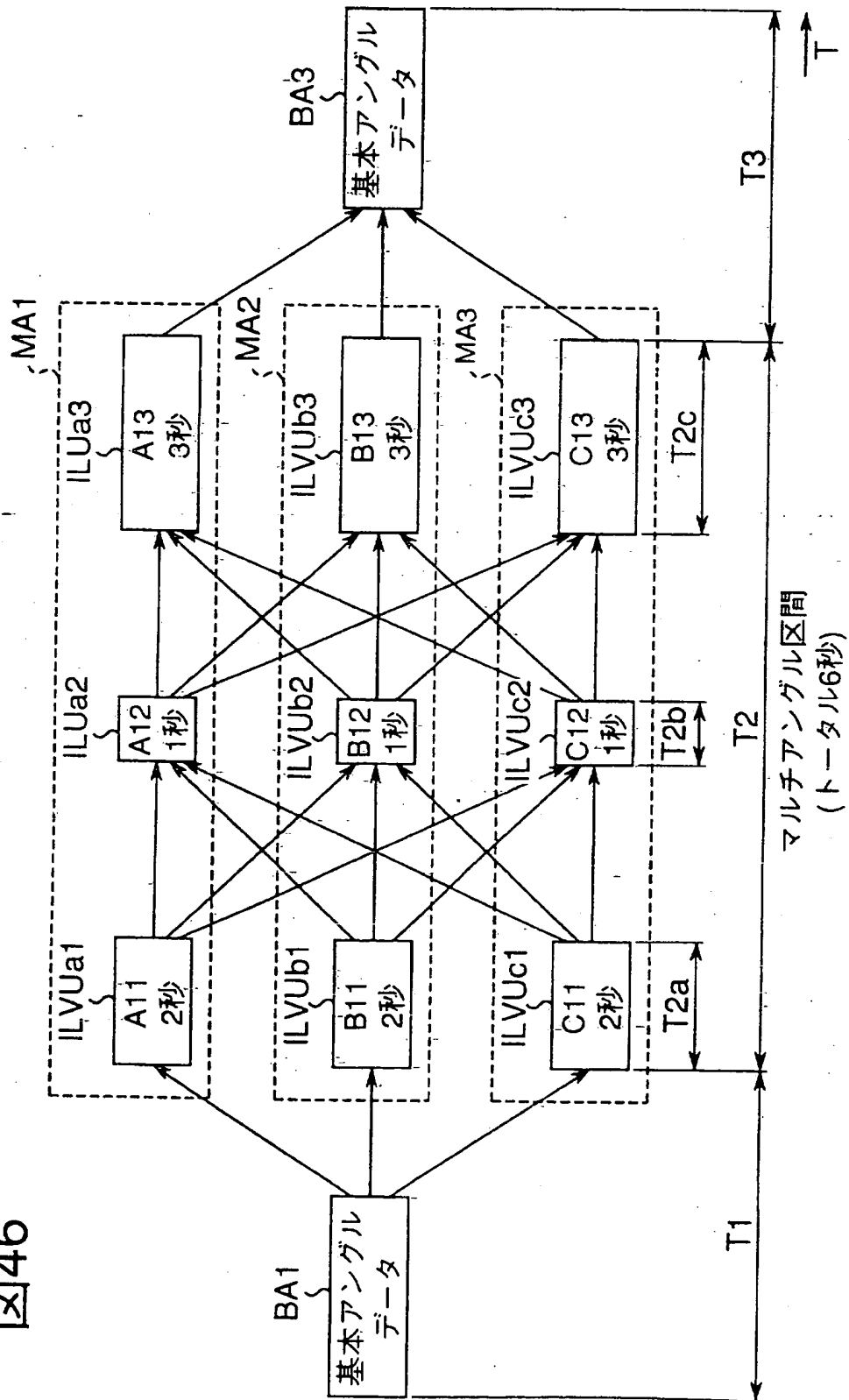


図47

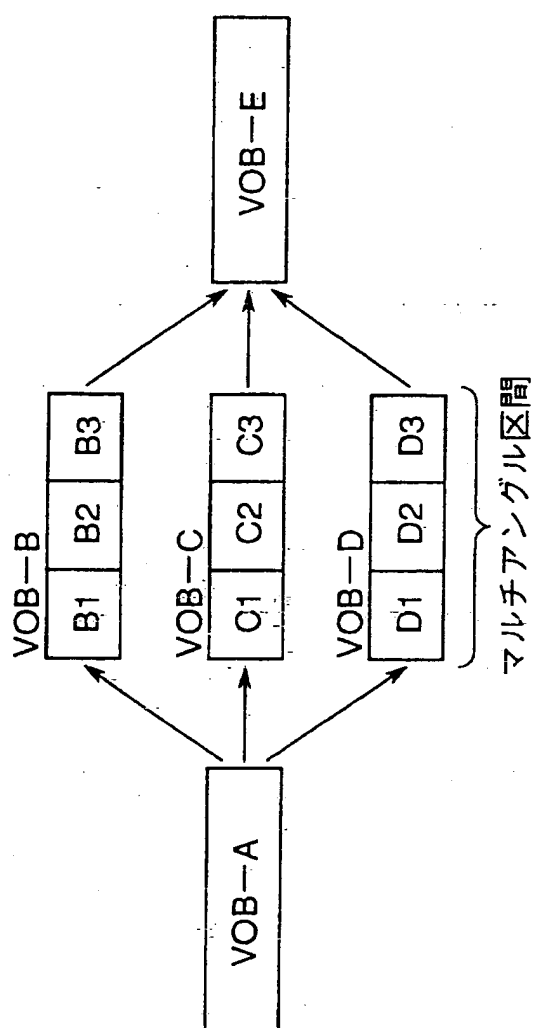
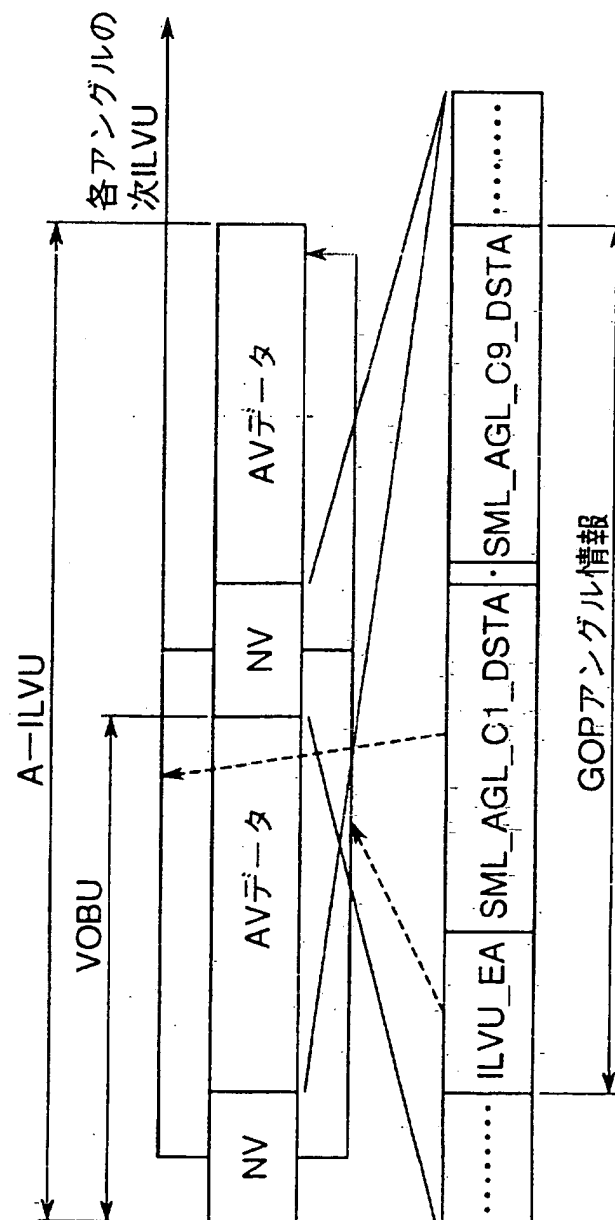
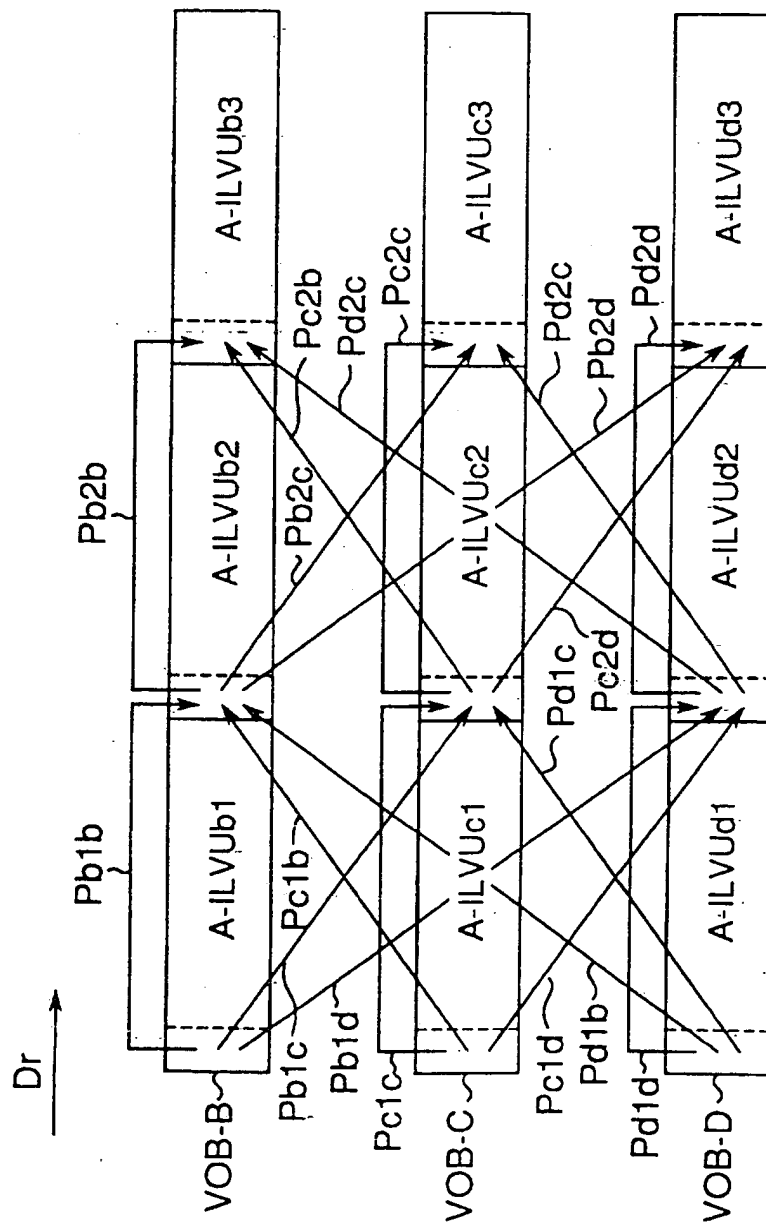


図48



49



50

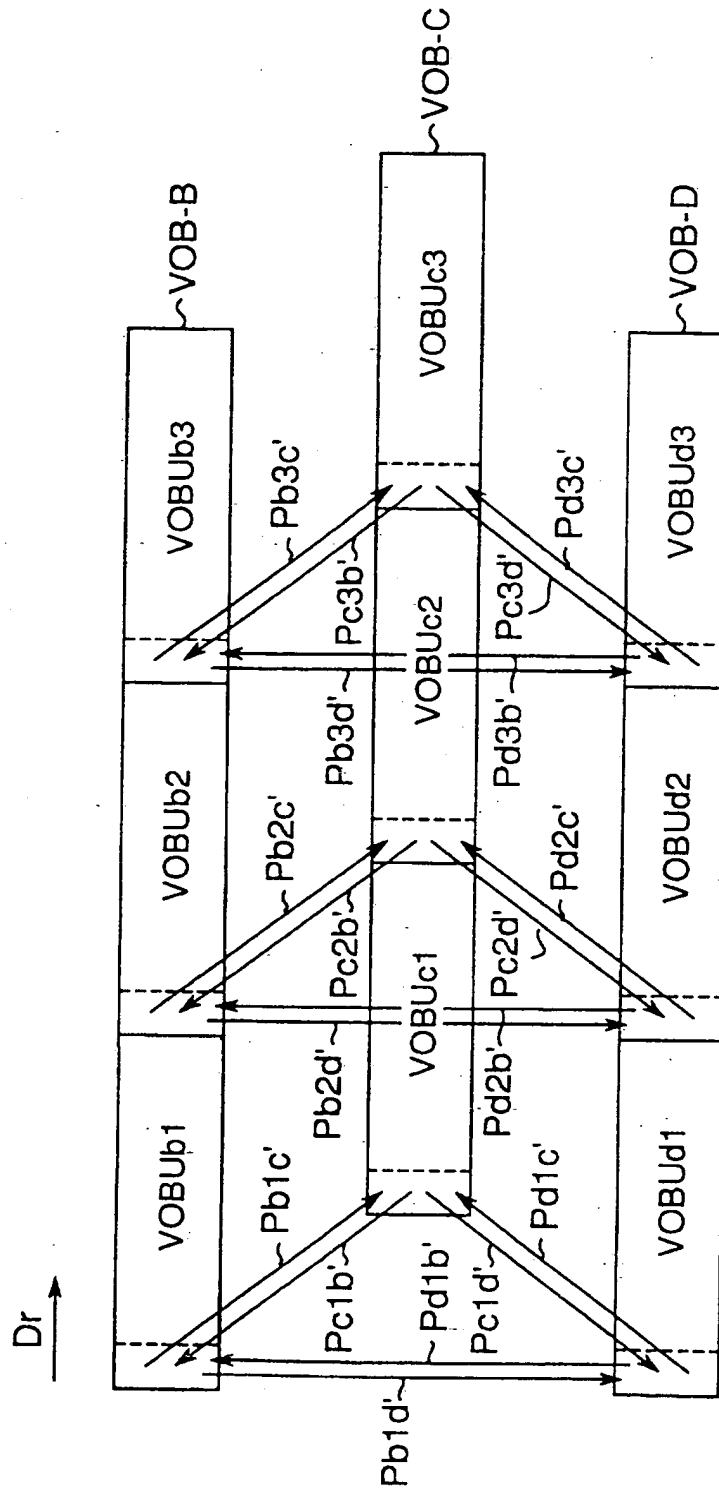


図51A

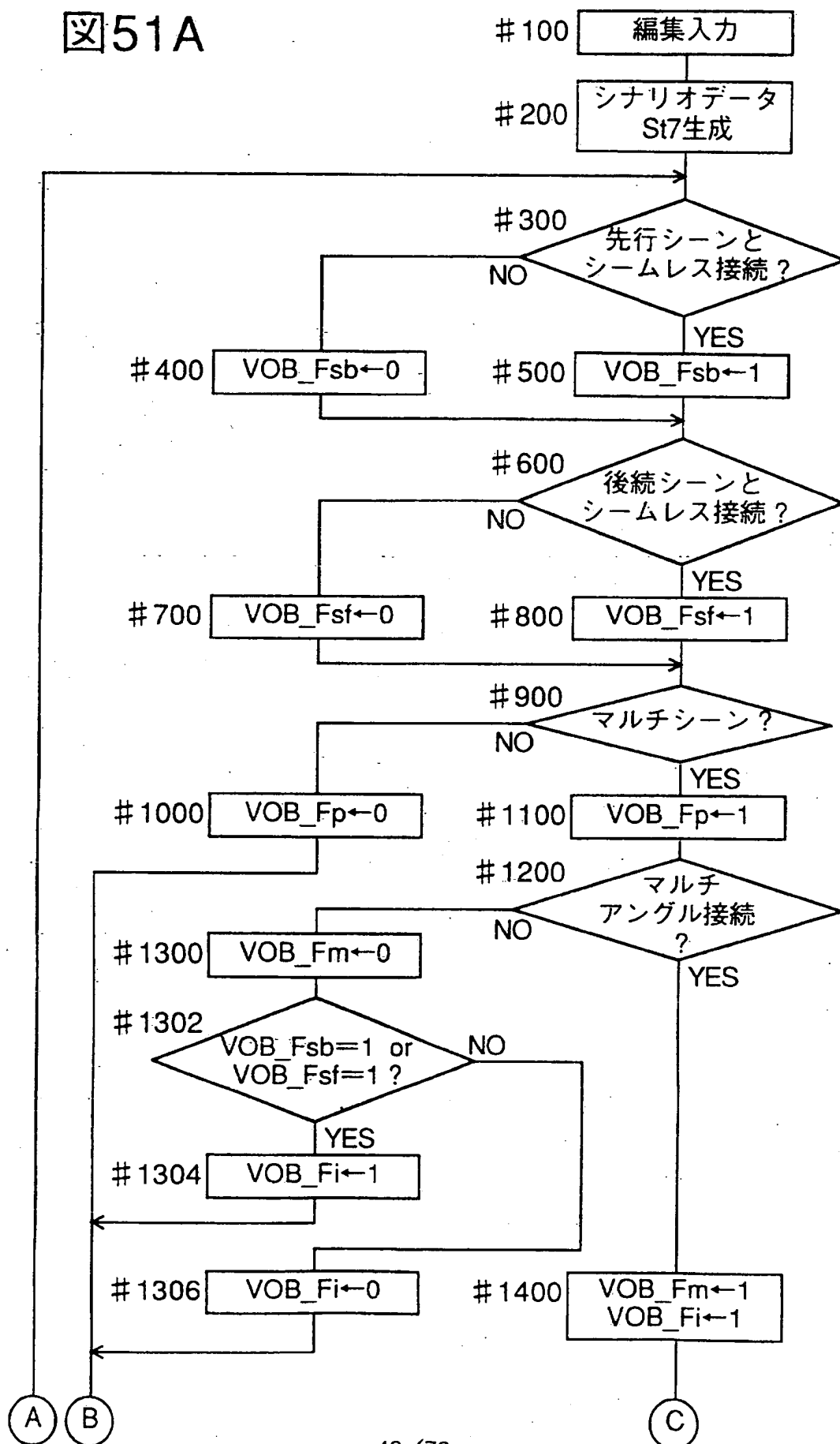


図51B

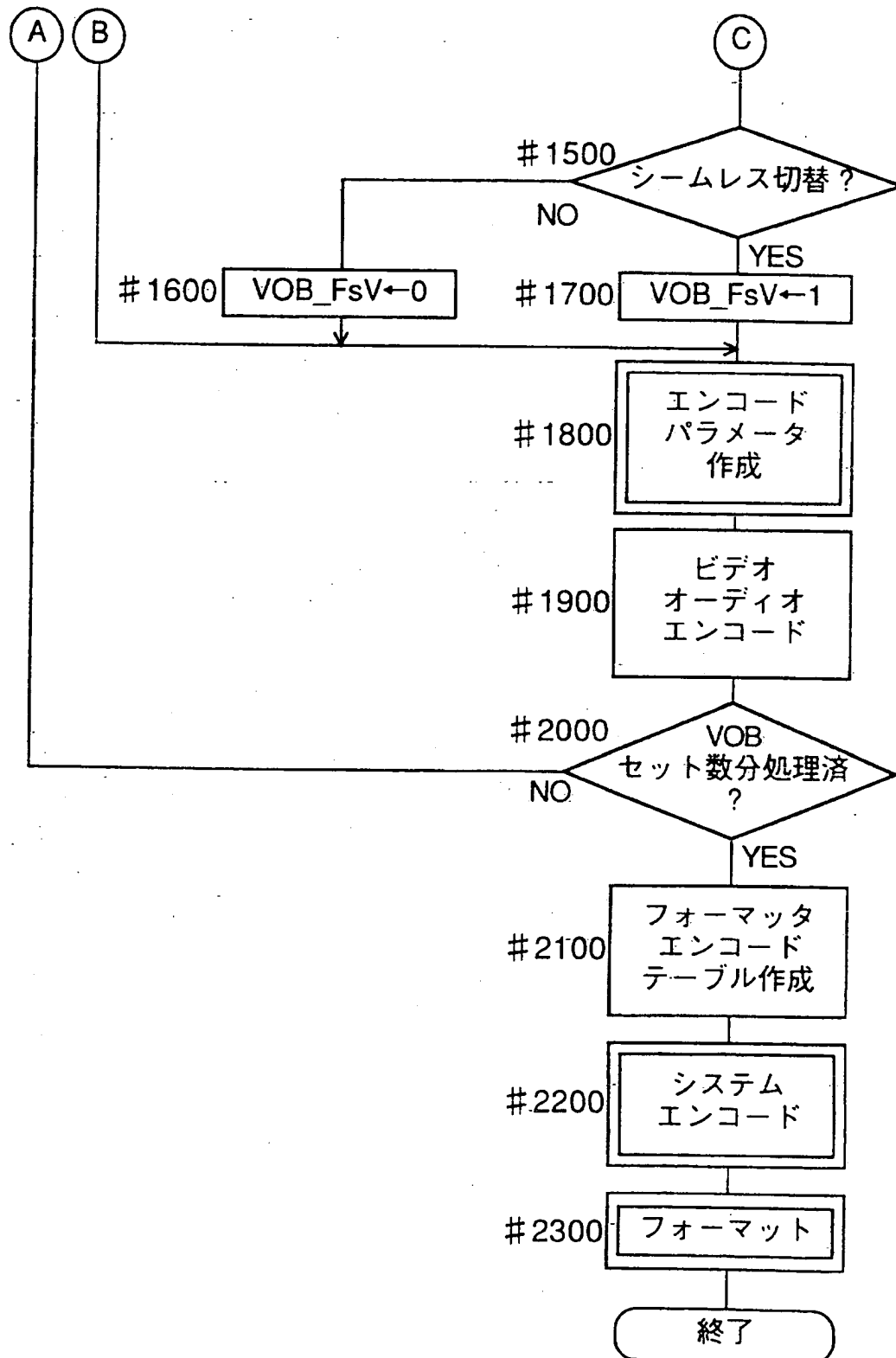


図52

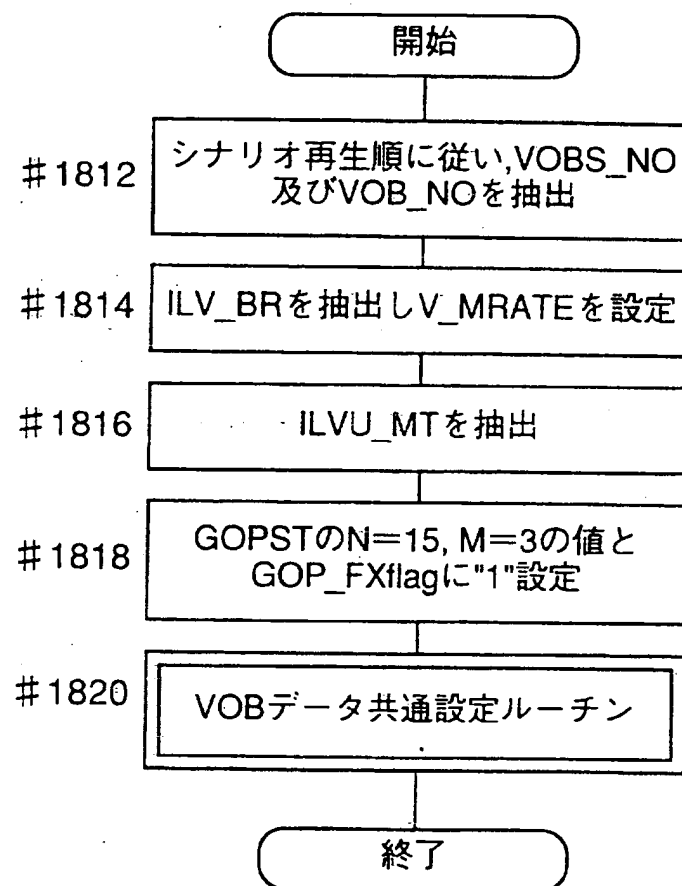


図53

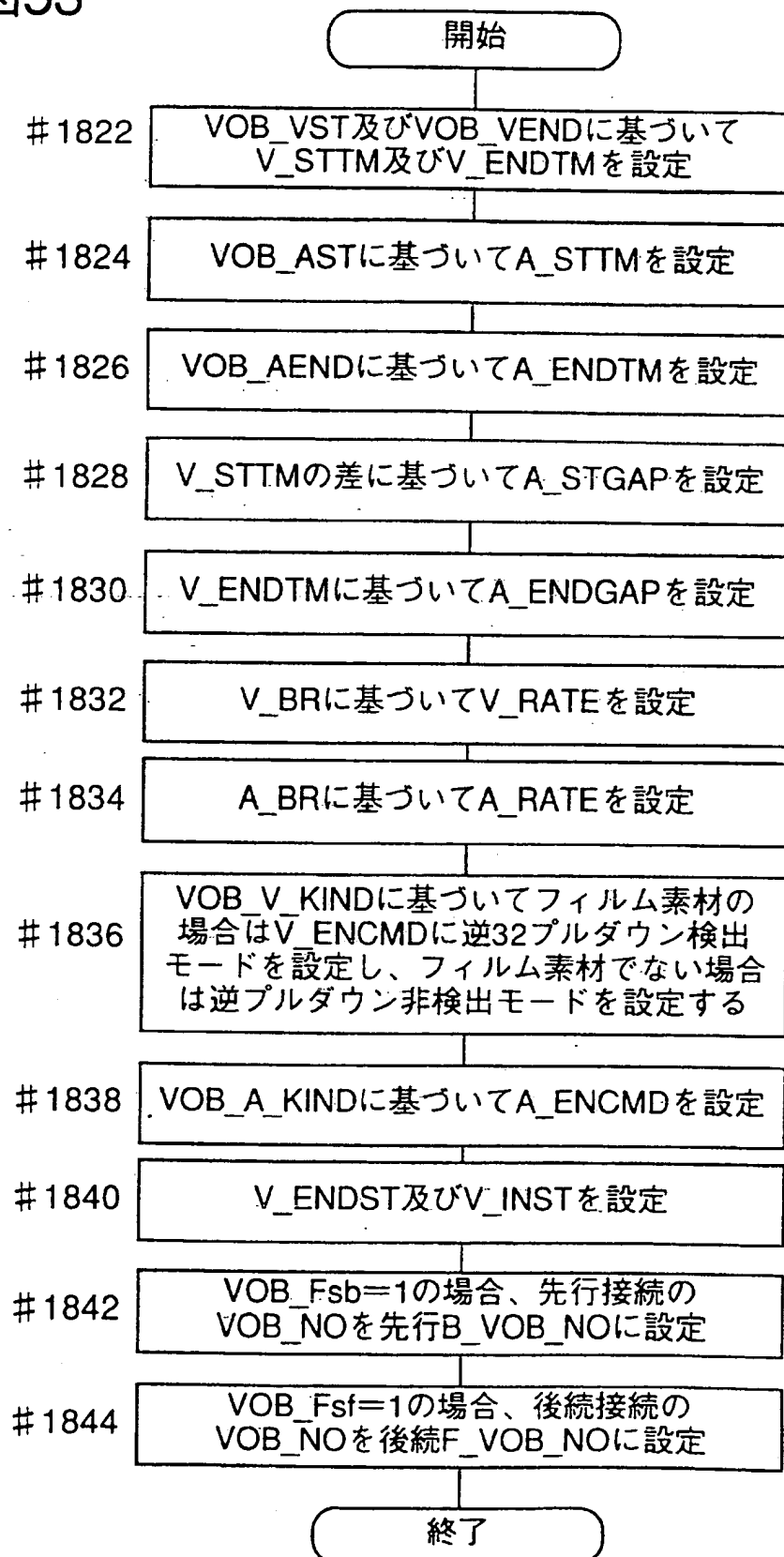


図54

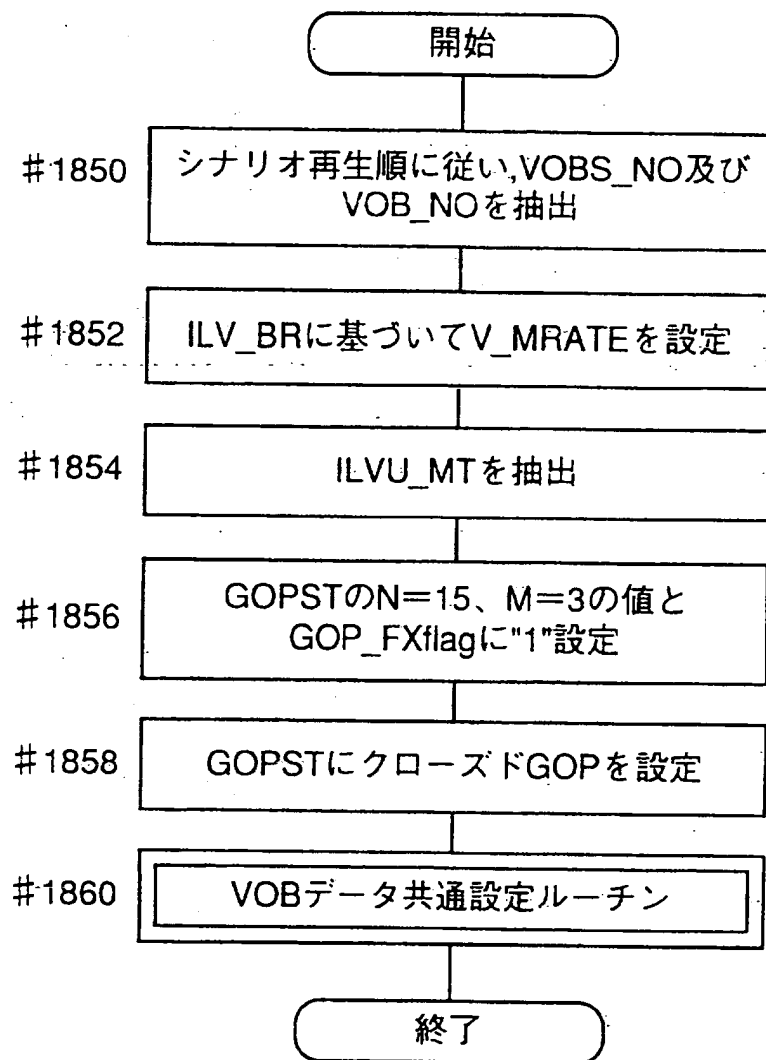


図55

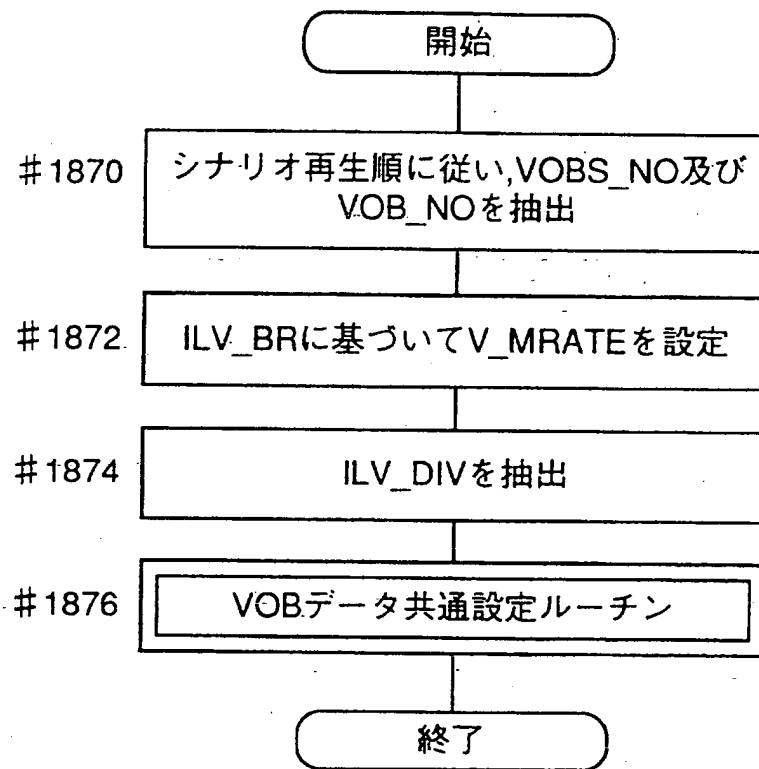


図56

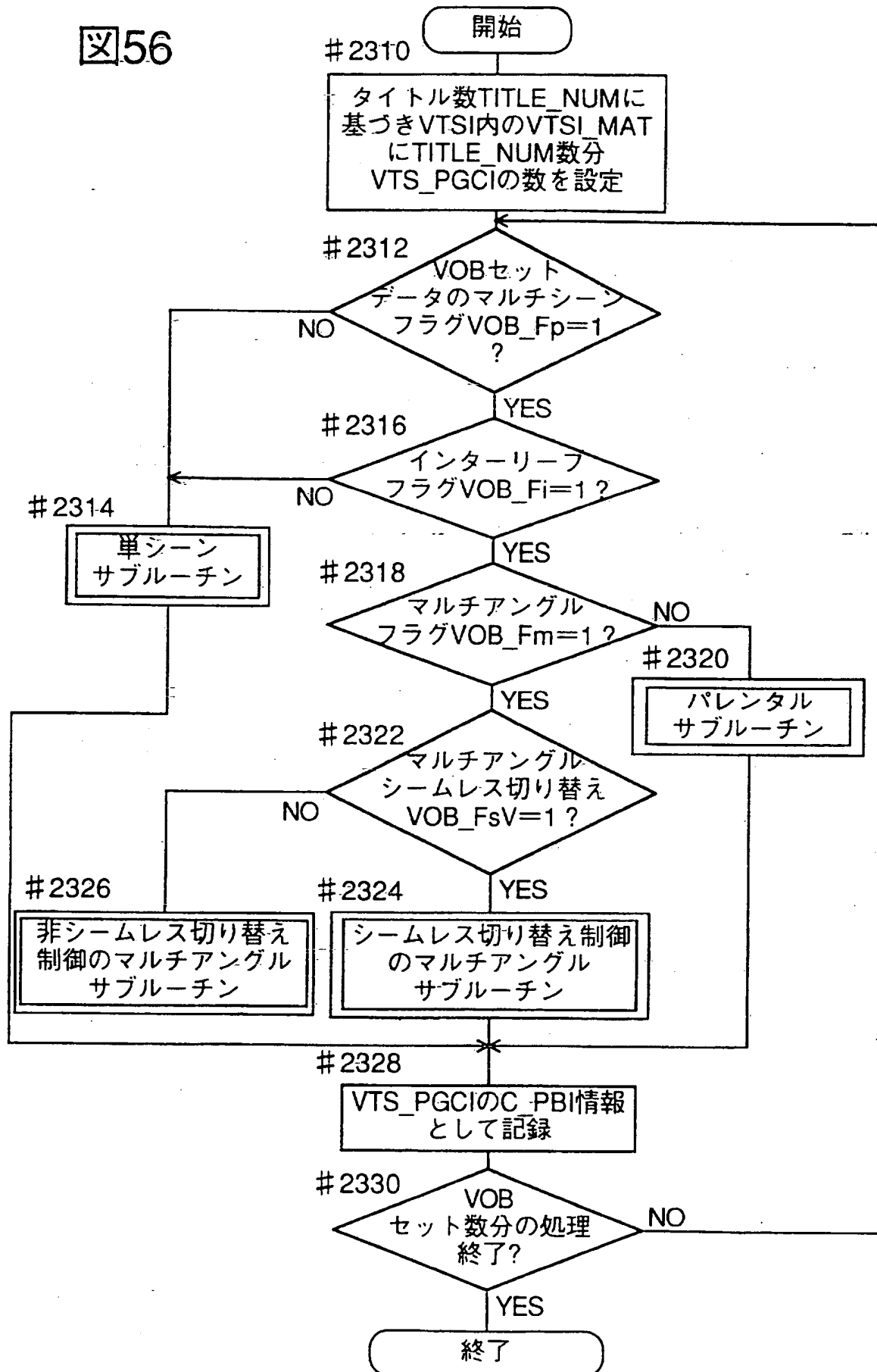


図57

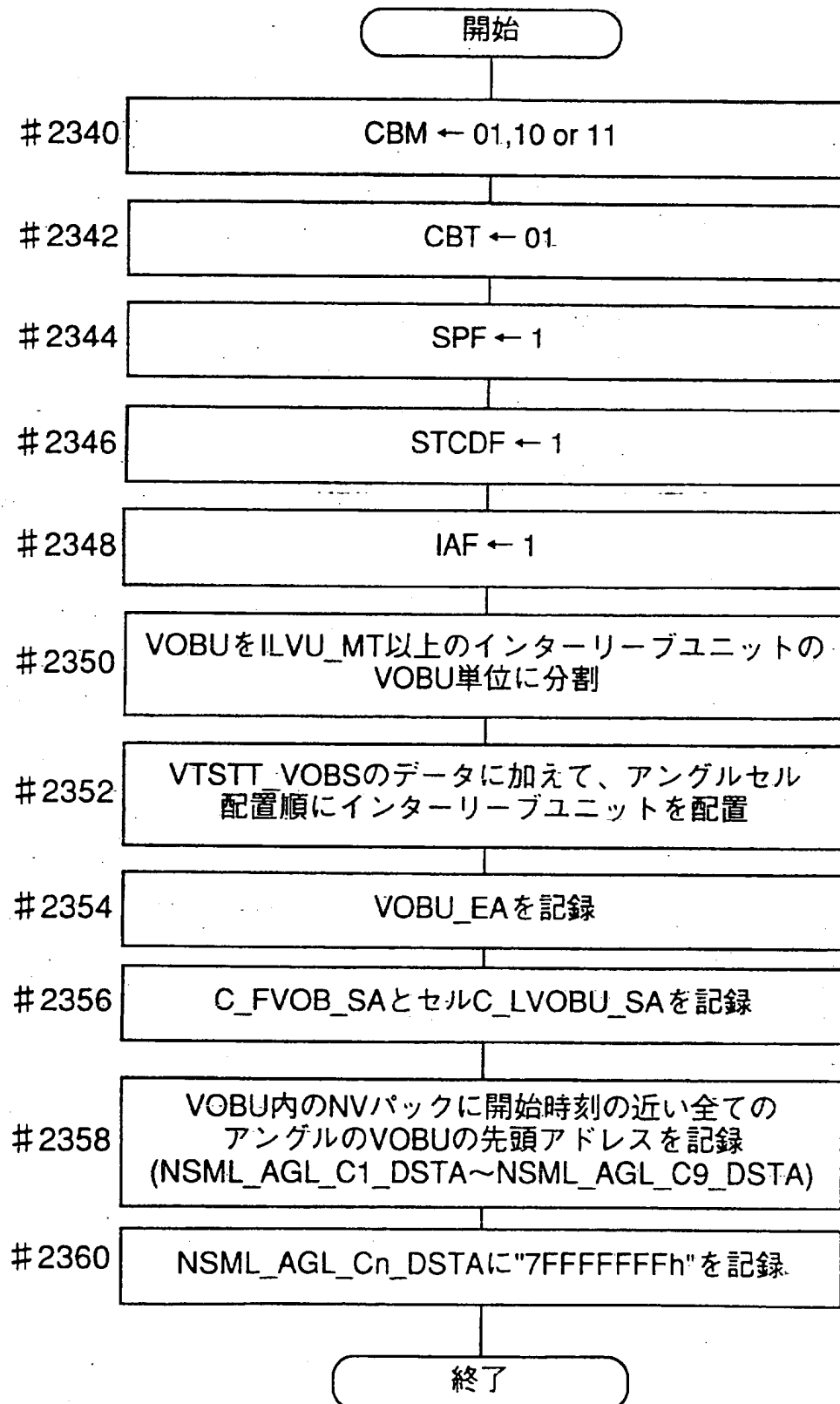


図58

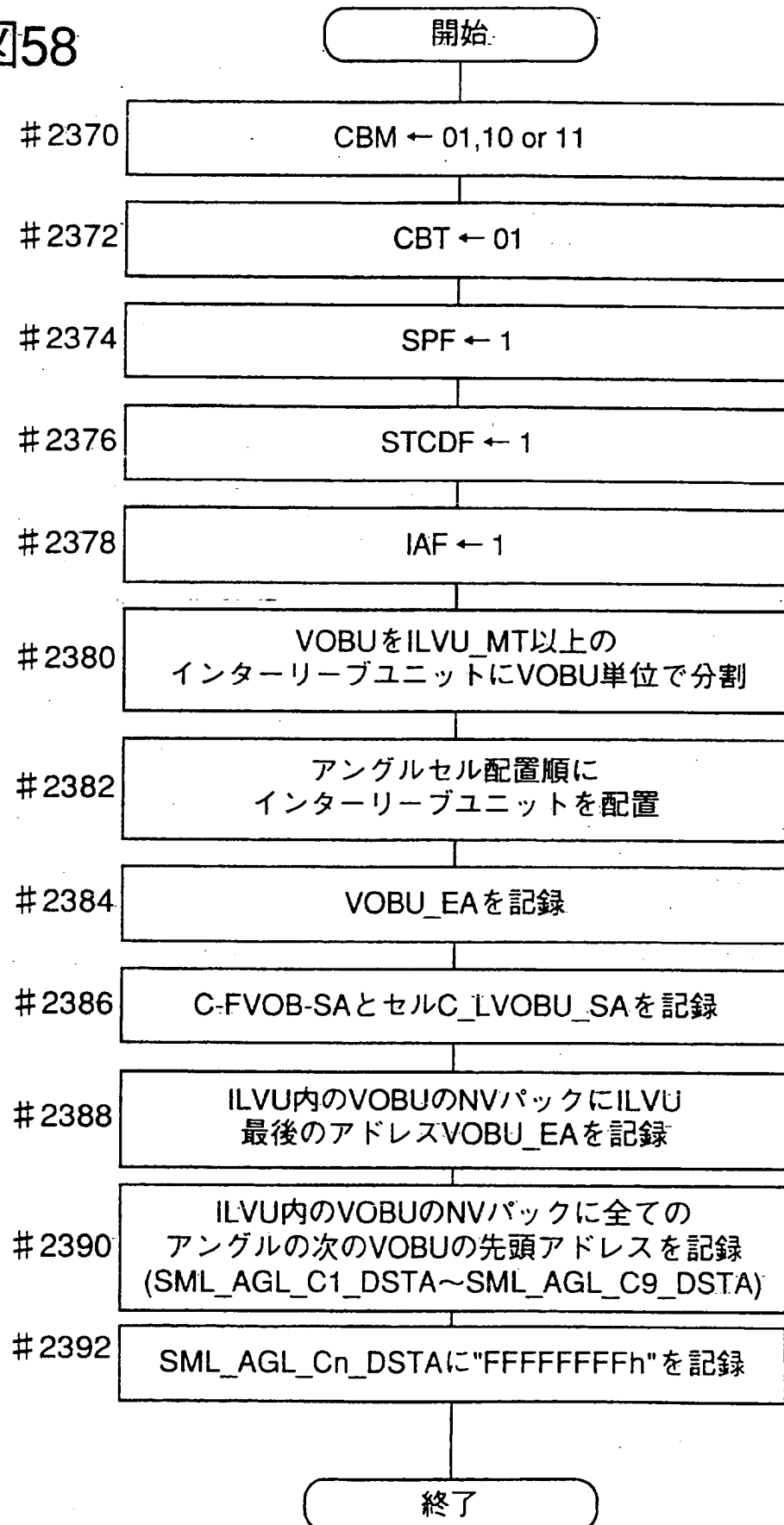
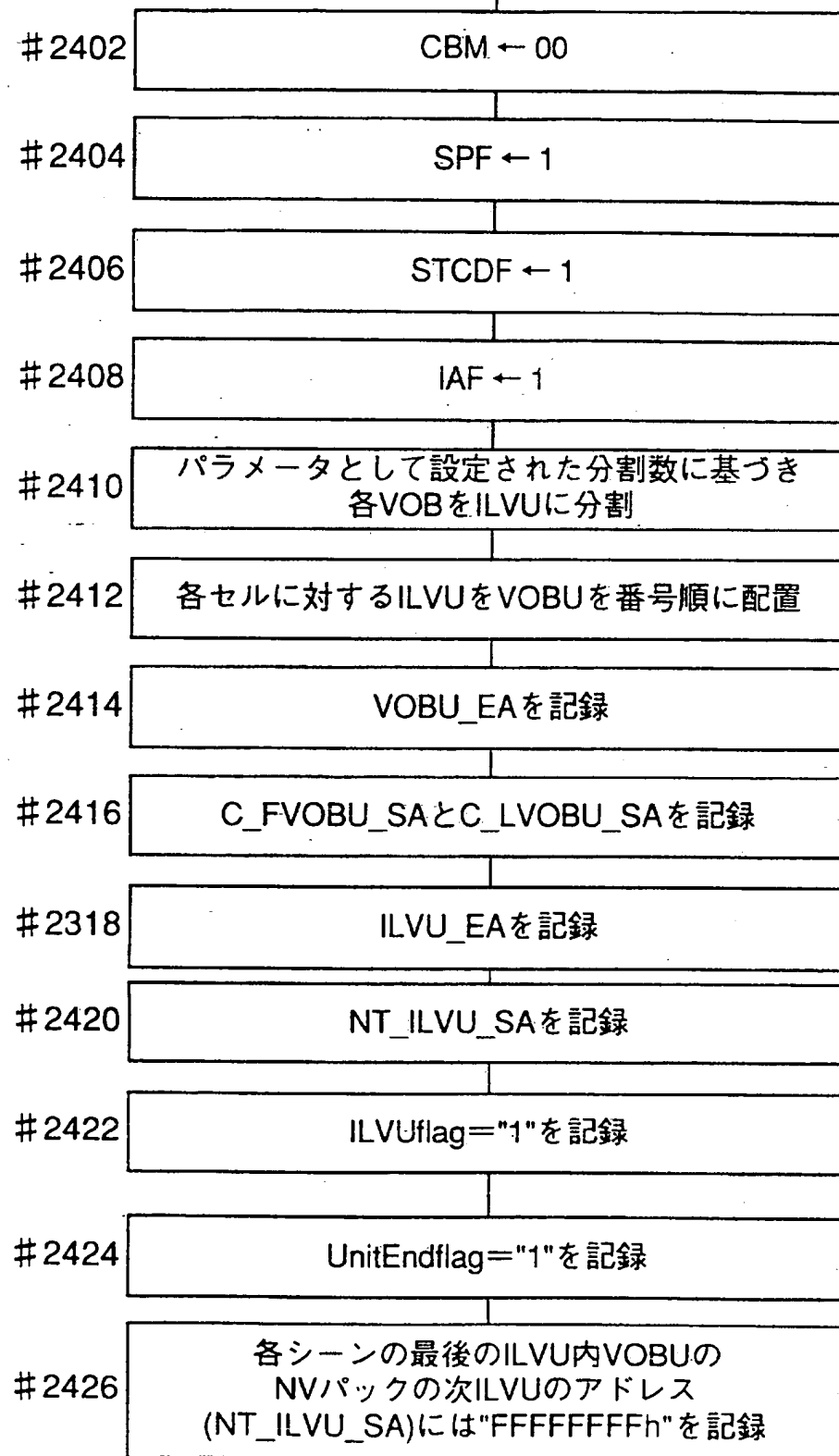


図59

パレンタル制御のマルチ
シーンのフォーマッタフロー

終了

図60

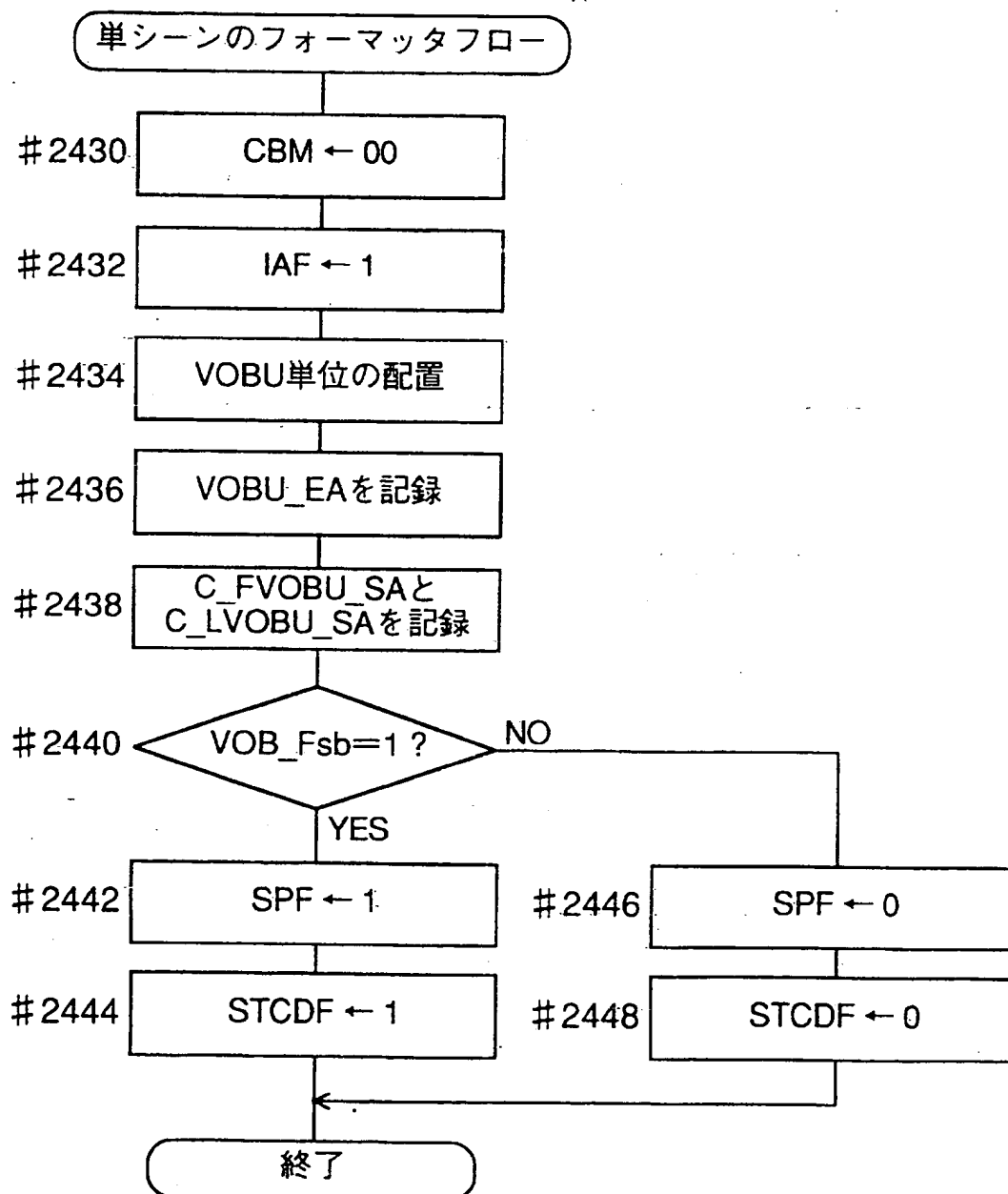


図61

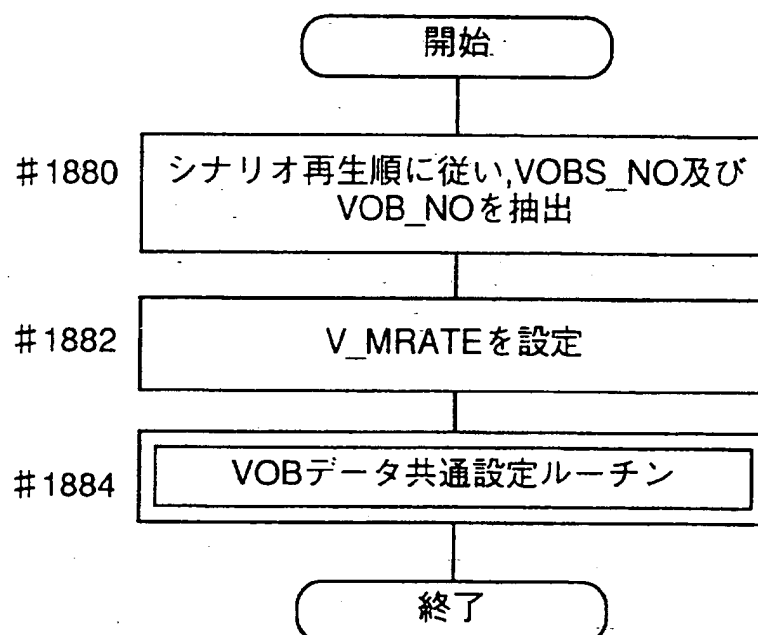


図 62

レジスタ名	
シナリオ情報 レジスタ	
アンゲル番号 (ANGLE_NO_reg) VTS番号 (VTS_NO_reg) PGC番号 (VTS_PGC_NO_reg) オーディオID (AUDIO_ID_reg) 副映像ID (SP_ID_reg) SCR用バッファ (SCR_buffer)	
レジスタ名	
値	
セルブロックモード (CBM_reg)	N_BLOCK: Not a Cell in the block
	F_CELL: First Cell in the block
	BLOCK: Cell in the block
	L_CELL: Last Cell in the block
セルブロックタイプ (CBT_reg)	N_BLOCK: Not a part of in the block
	A_BLOCK: Angle block
シームレス再生フラグ (SPF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly
	NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
	N_ILVB: Exist in the Contiguous block
	ILVB: Exist in the Interleaved block
STC再設定フラグ (STCDF_reg)	STC_NRESET: STC reset is not necessary
	STC_RESET: STC reset is necessary
シームレスアンゲル切替えフラグ (SACF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly
	NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
セル最初のVOBU開始アドレス (C_FOVBU_SA_reg)	
セル最後のVOBU開始アドレス (C_LOVBU_SA_reg)	

図63

非シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	非シームレスアングル1用切替え先アドレス(NSML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル2用切替え先アドレス(NSML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル3用切替え先アドレス(NSML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル4用切替え先アドレス(NSML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル5用切替え先アドレス(NSML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル6用切替え先アドレス(NSML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル7用切替え先アドレス(NSML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル8用切替え先アドレス(NSML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル9用切替え先アドレス(NSML_AGL_C9_DSTA_reg)	
シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	シームレスアングル1用切替え先アドレス(SML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	シームレスアングル2用切替え先アドレス(SML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	シームレスアングル3用切替え先アドレス(SML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	シームレスアングル4用切替え先アドレス(SML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	シームレスアングル5用切替え先アドレス(SML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	シームレスアングル6用切替え先アドレス(SML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	シームレスアングル7用切替え先アドレス(SML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	シームレスアングル8用切替え先アドレス(SML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	シームレスアングル9用切替え先アドレス(SML_AGL_C9_DSTA_reg)	
VOBU情報 レジスタ	レジスタ名	
	VOBU最終アドレス(VOBU_EA_reg)	
シームレス再生 レジスタ	レジスタ名	値
	インターリーブユニットフラグ (ILVU_flag_reg)	ILVU: VOBU is in ILVU
		N_ILVU: VOBU is not in ILVU
	ユニットエンドフラグ (UNIT_END_flag_reg)	END: At the end of ILVU
		N_END: Not at the end of ILVU
	ILVU最終バックアドレス(ILVU_EA_reg)	
	次のILVU開始アドレス(NT_ILVU_SA_reg)	
	VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻(VOB_V_SPTM_reg)	
	VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻(VOB_V_EPTM_reg)	
	オーディオ再生停止時刻1 (VOB_A_GAP_PTM1_reg)	
	オーディオ再生停止時刻2 (VOB_A_GAP_PTM2_reg)	
	オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1_reg)	
	オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2_reg)	

図64

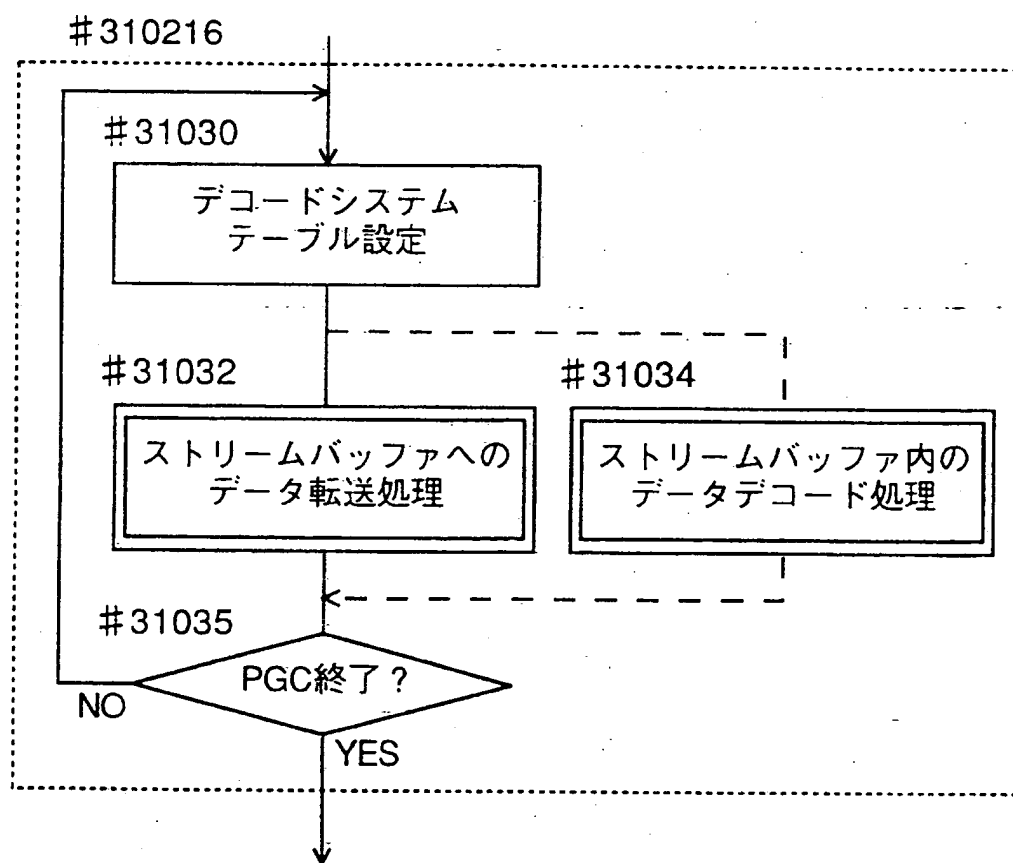


図65

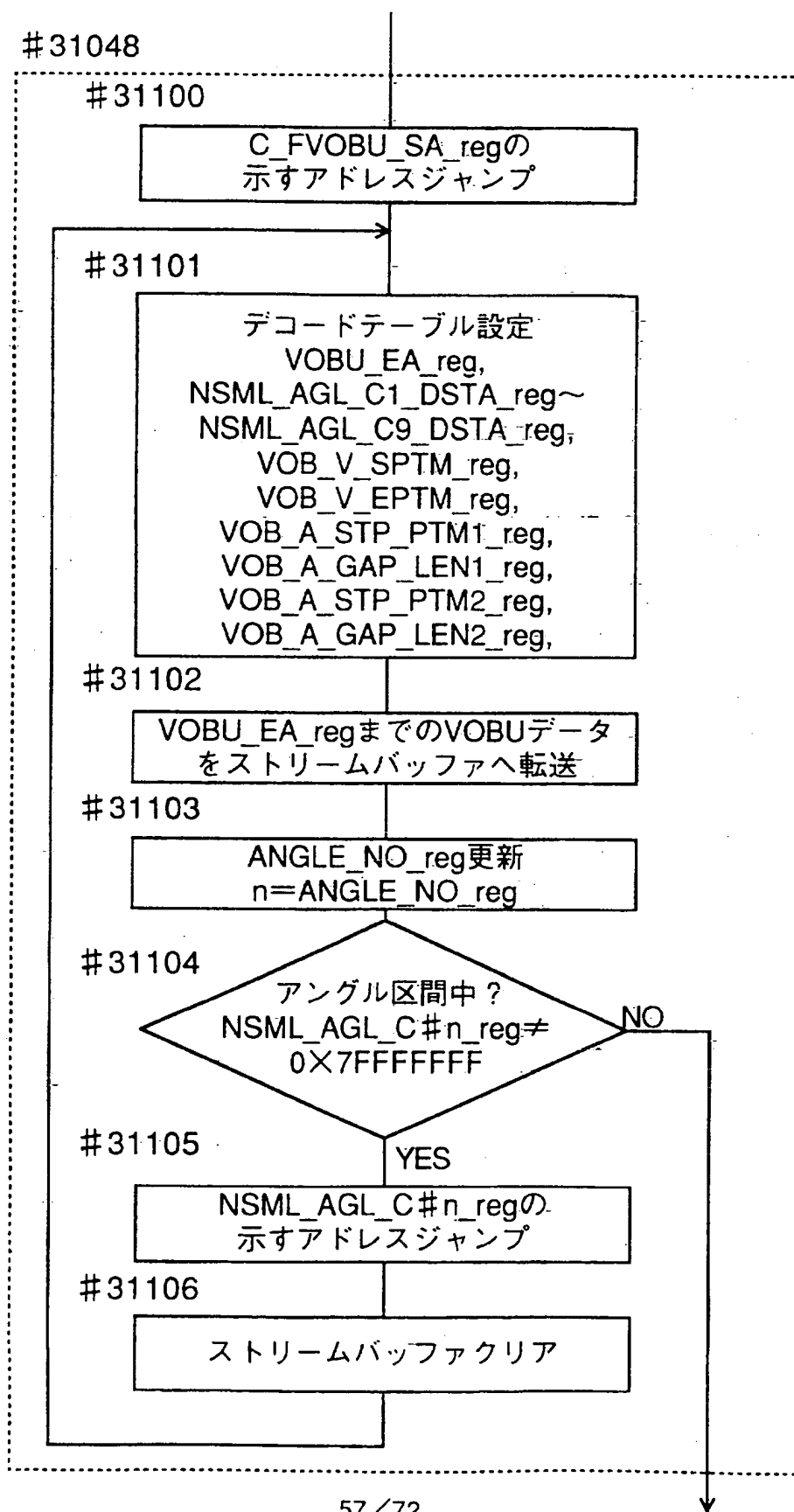


図66

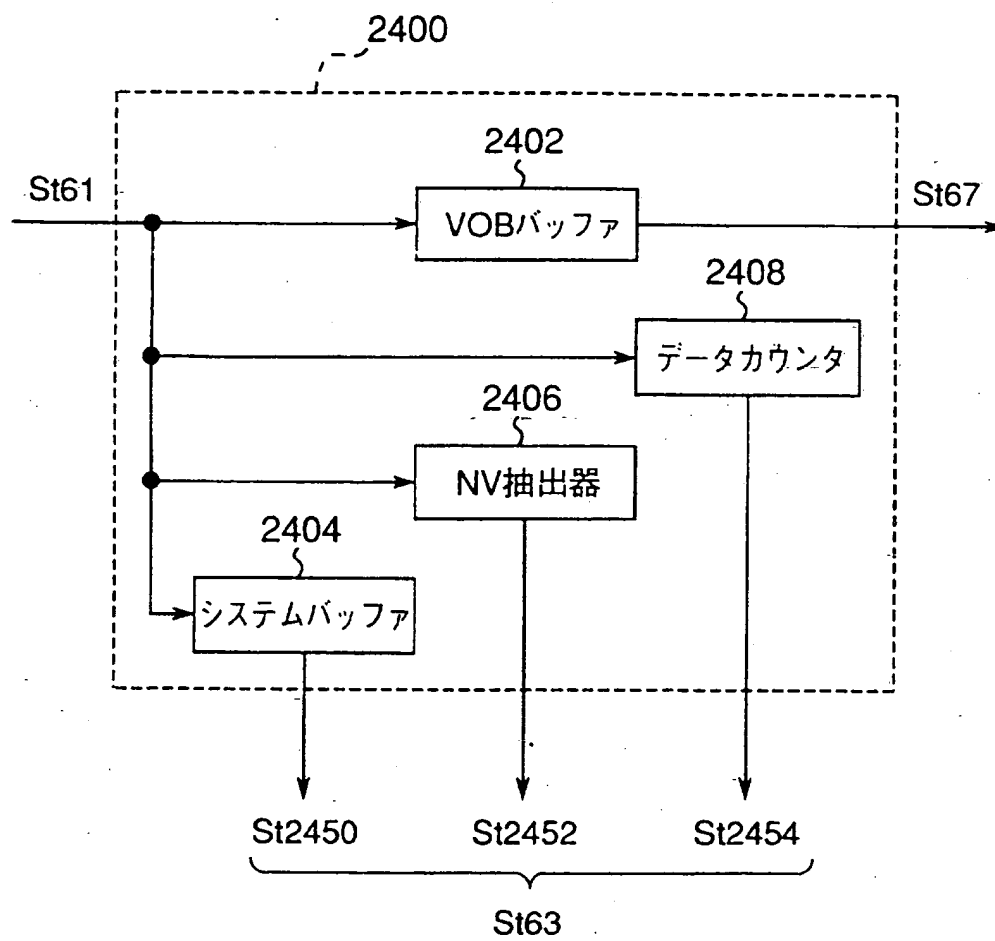


図67

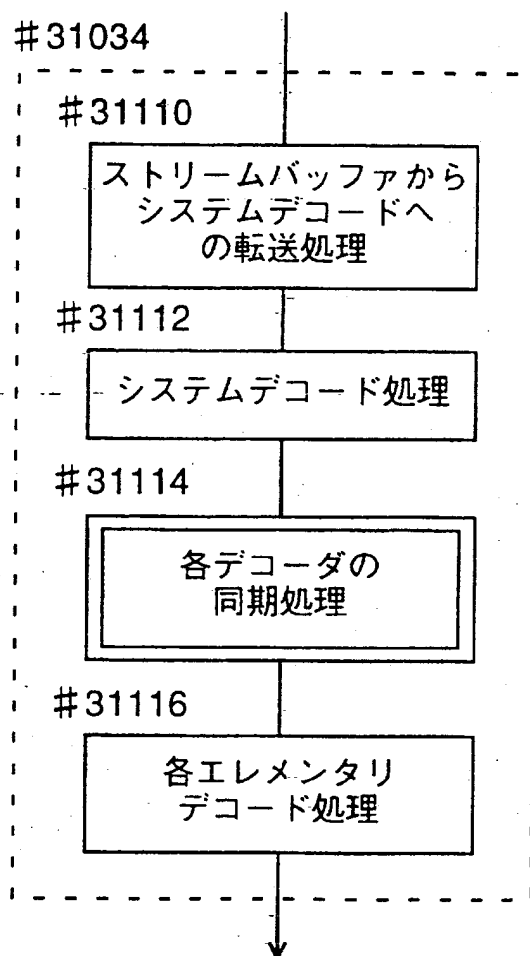


図68

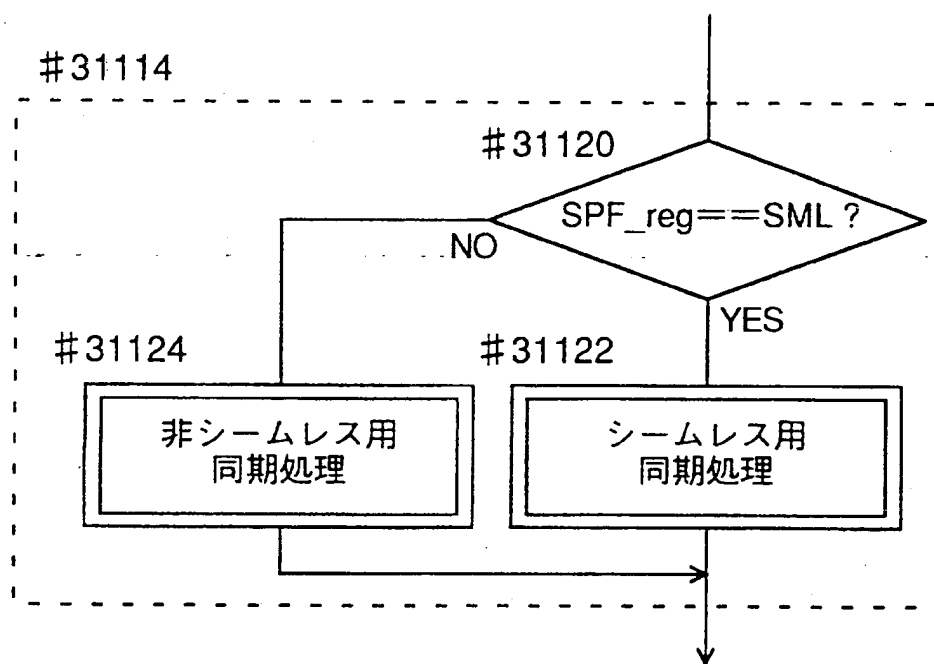


図69

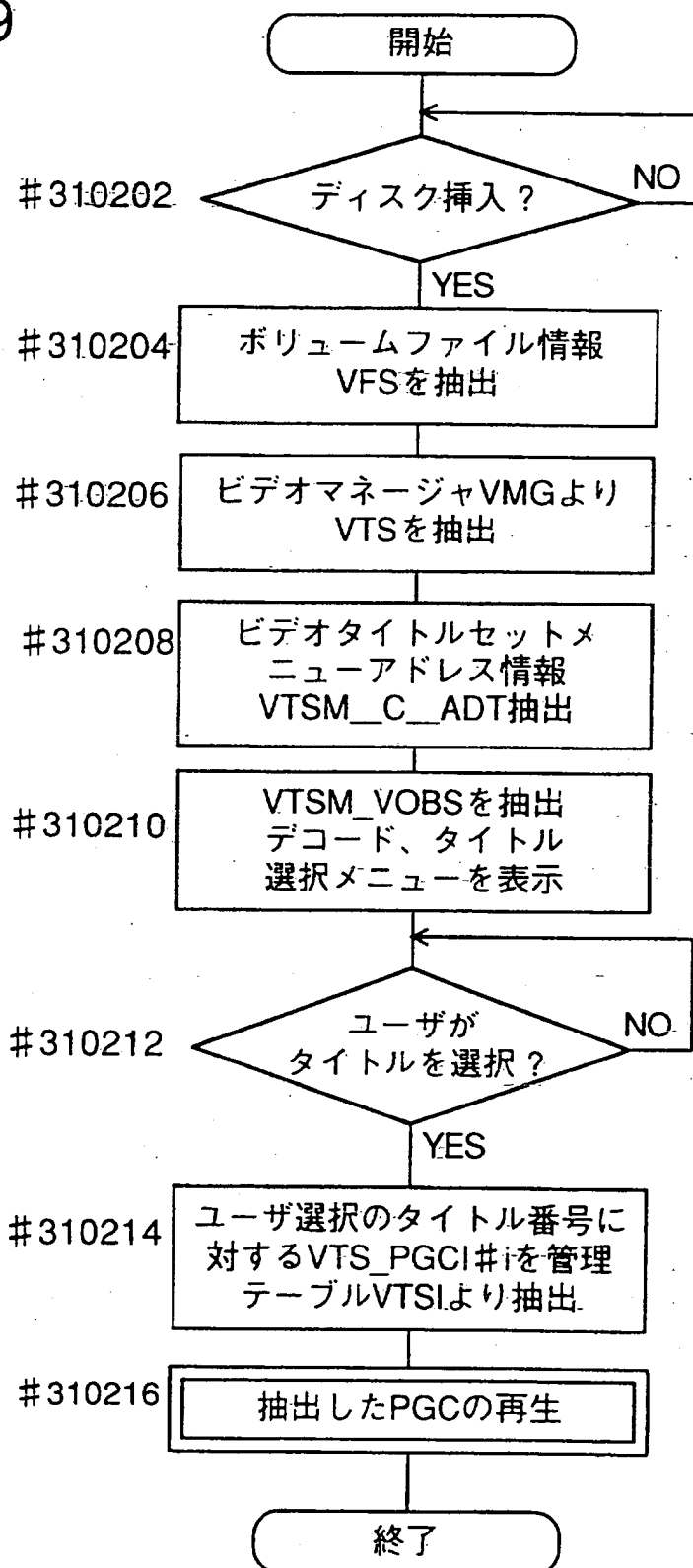


図70

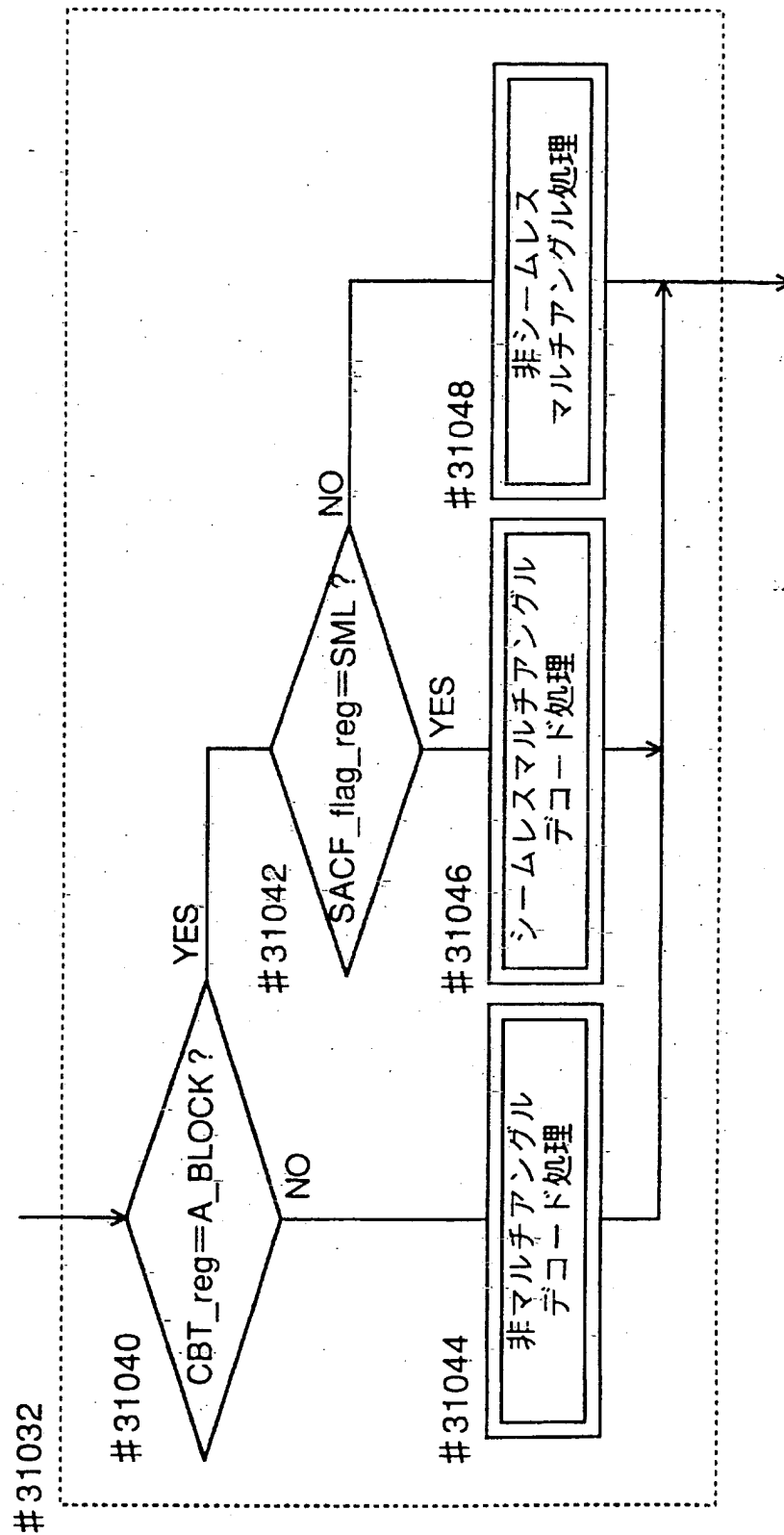


図71

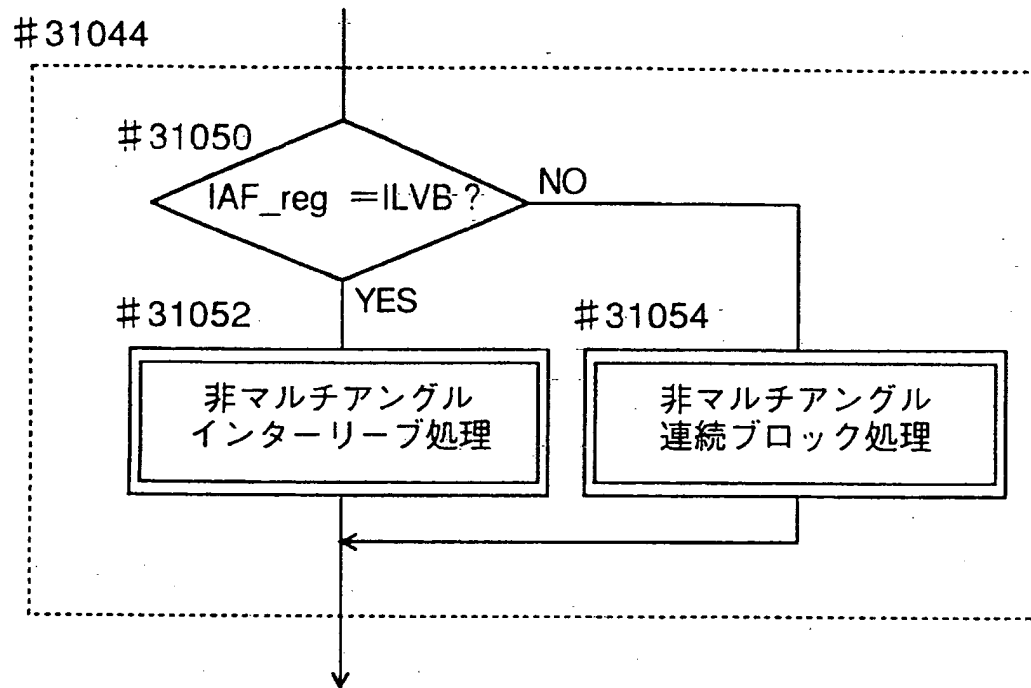


図72

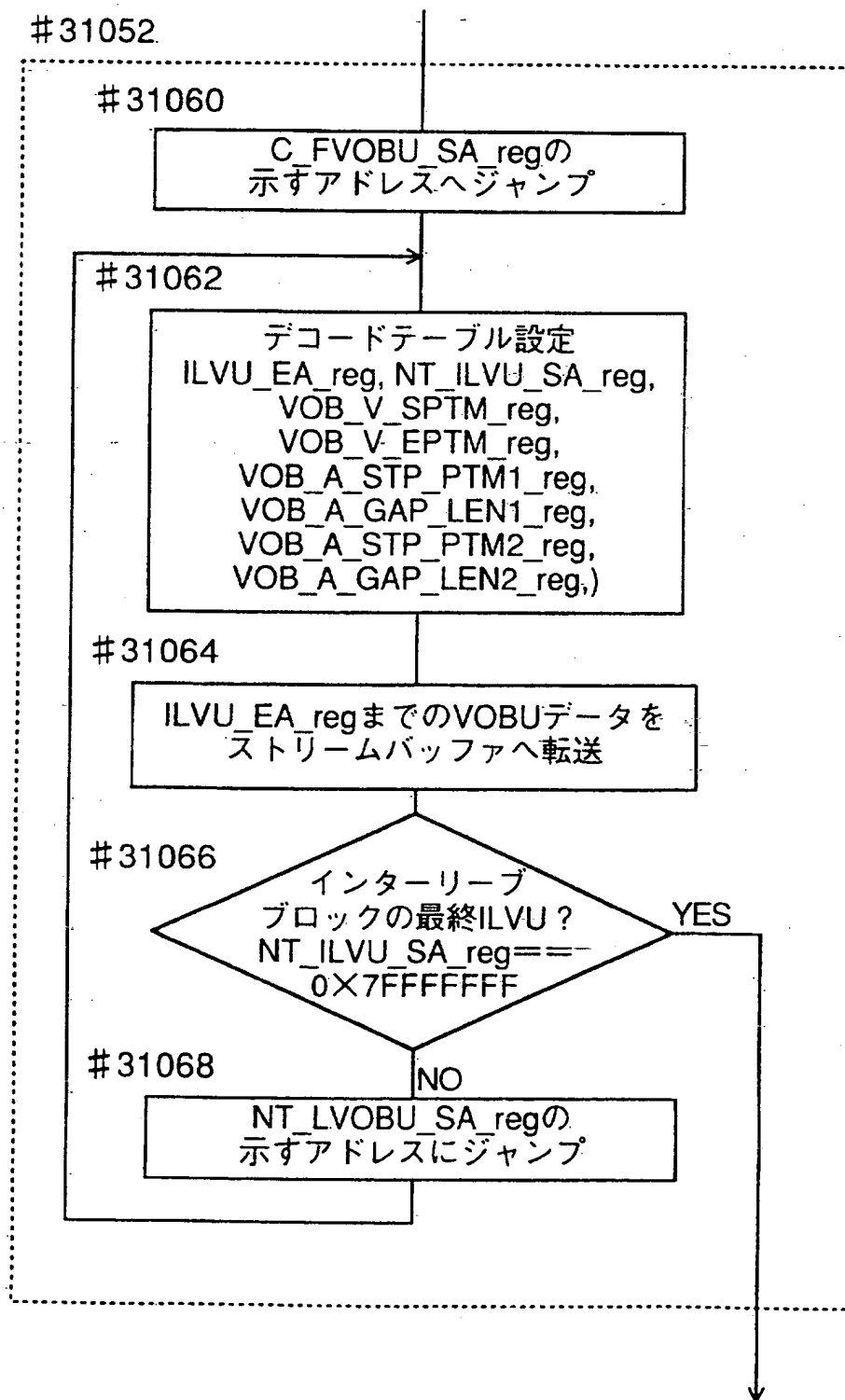


図73

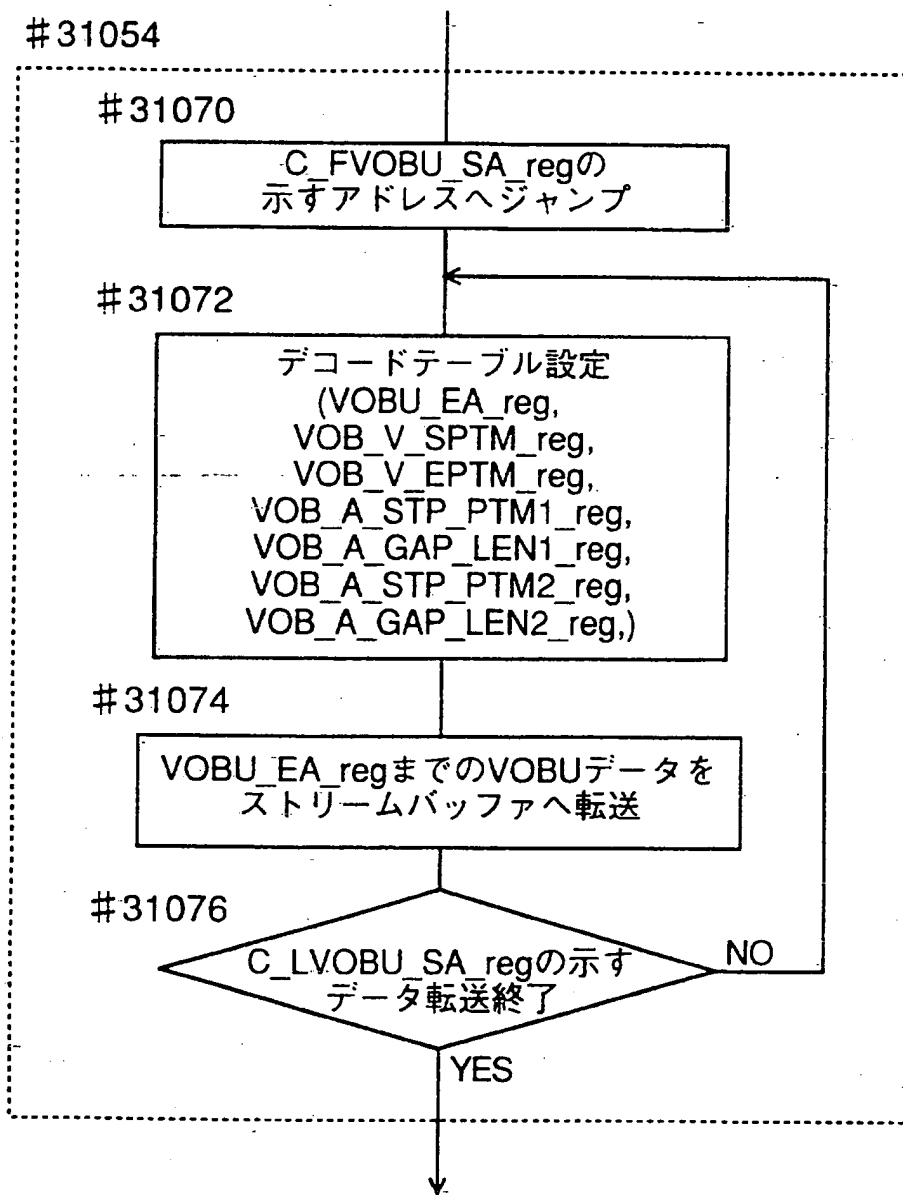


図74

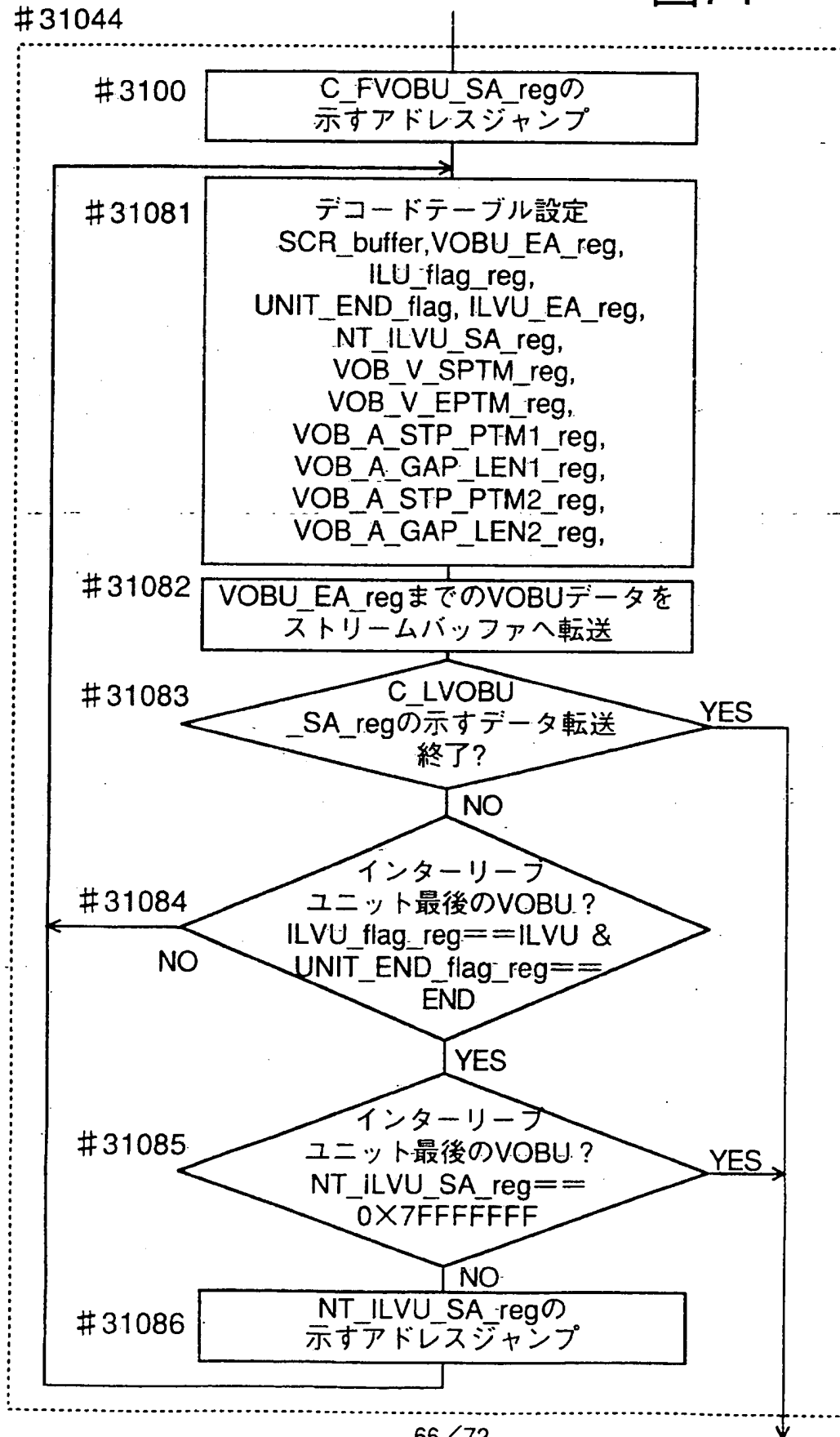
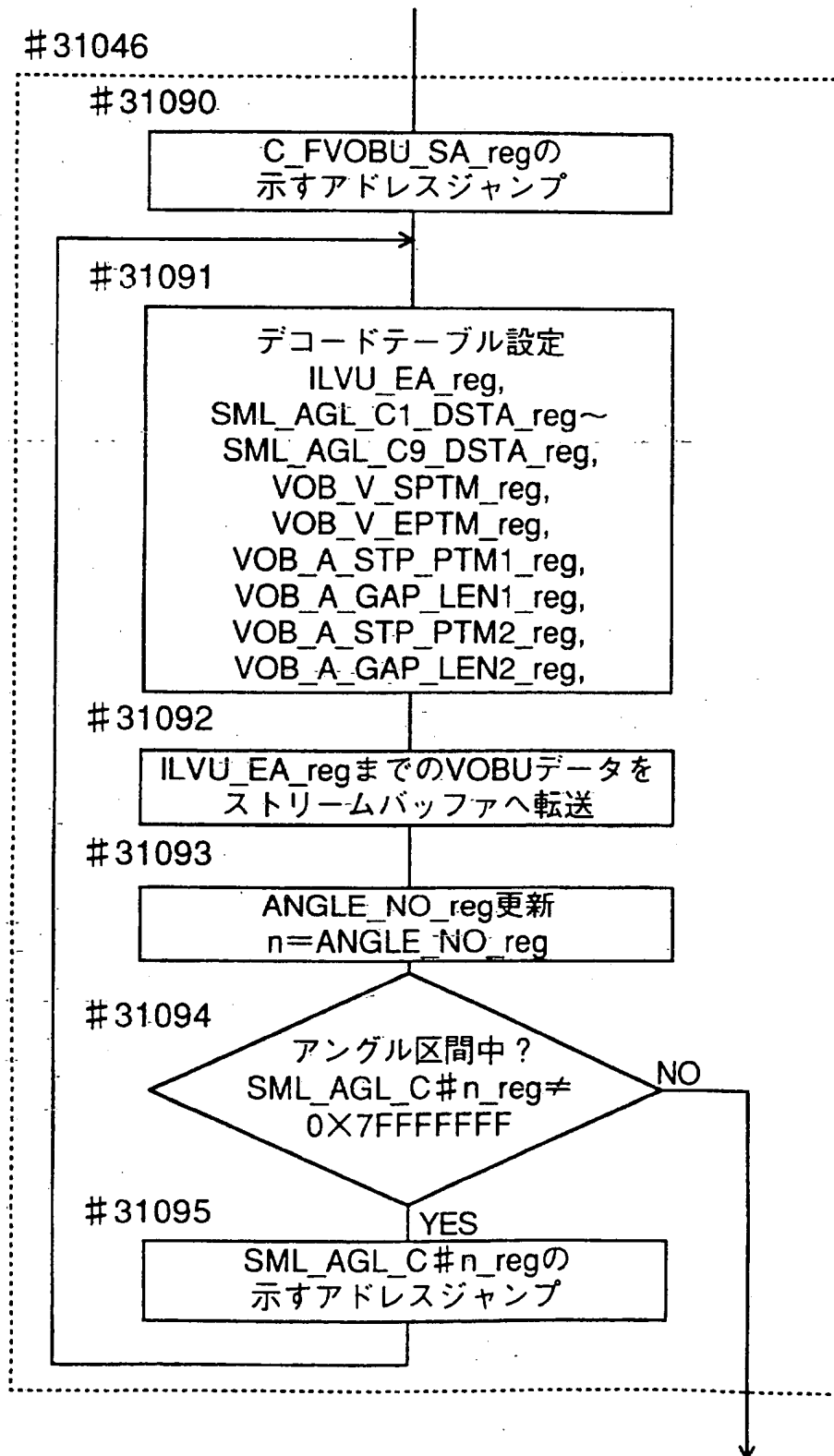


図75



76 図

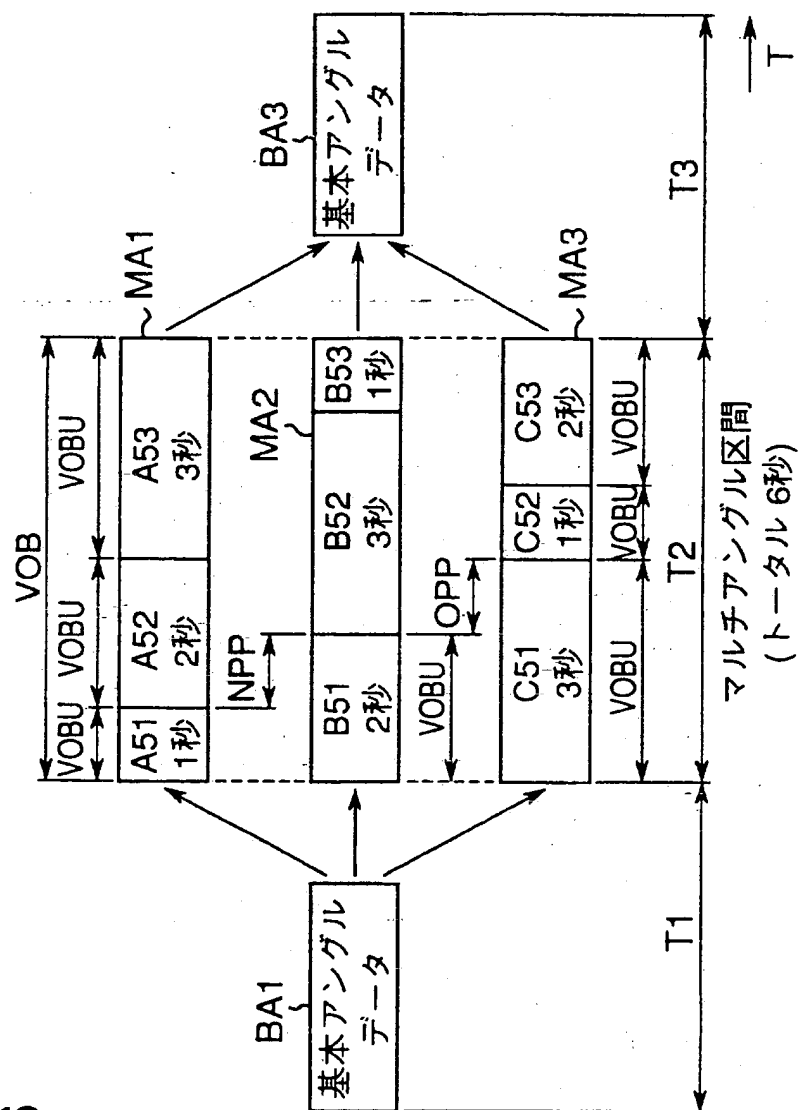


図77

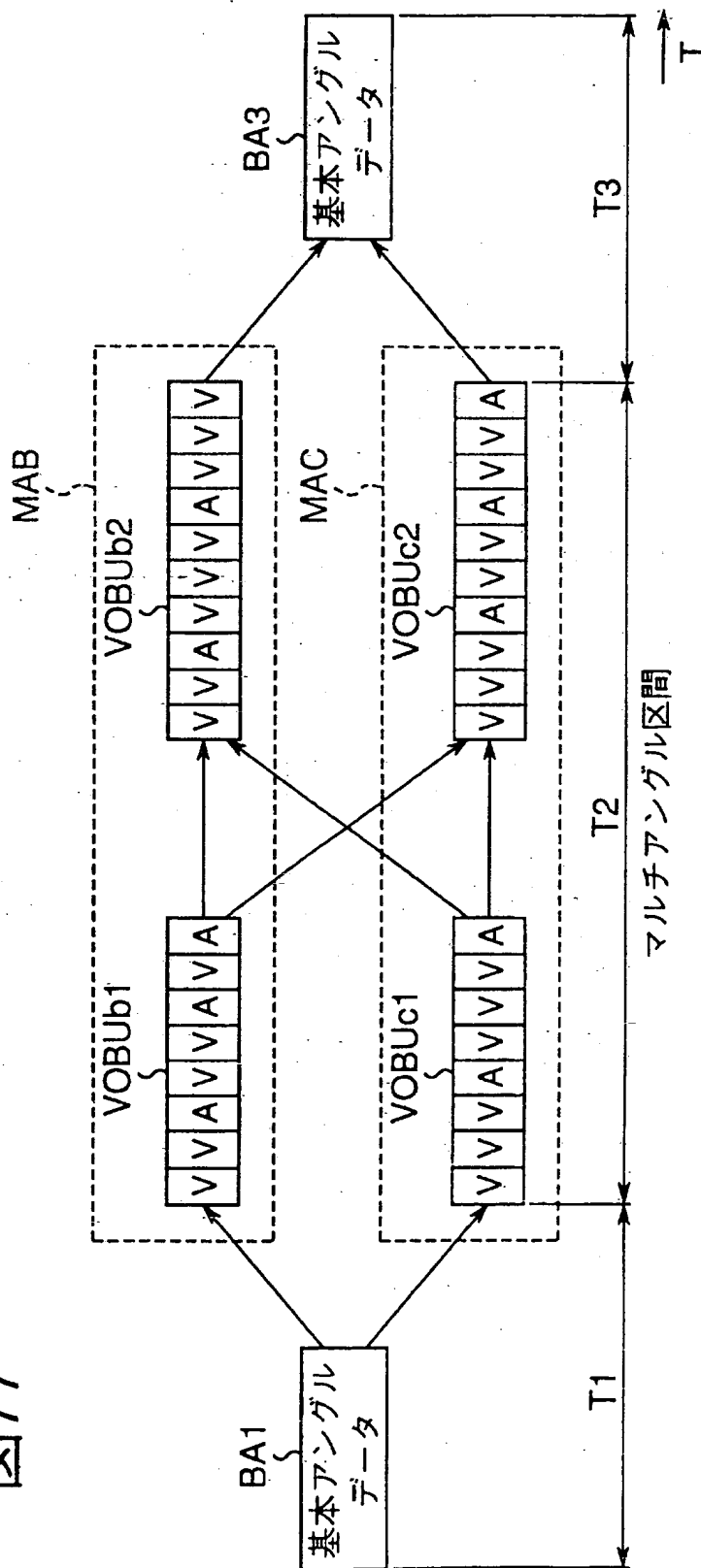


図78

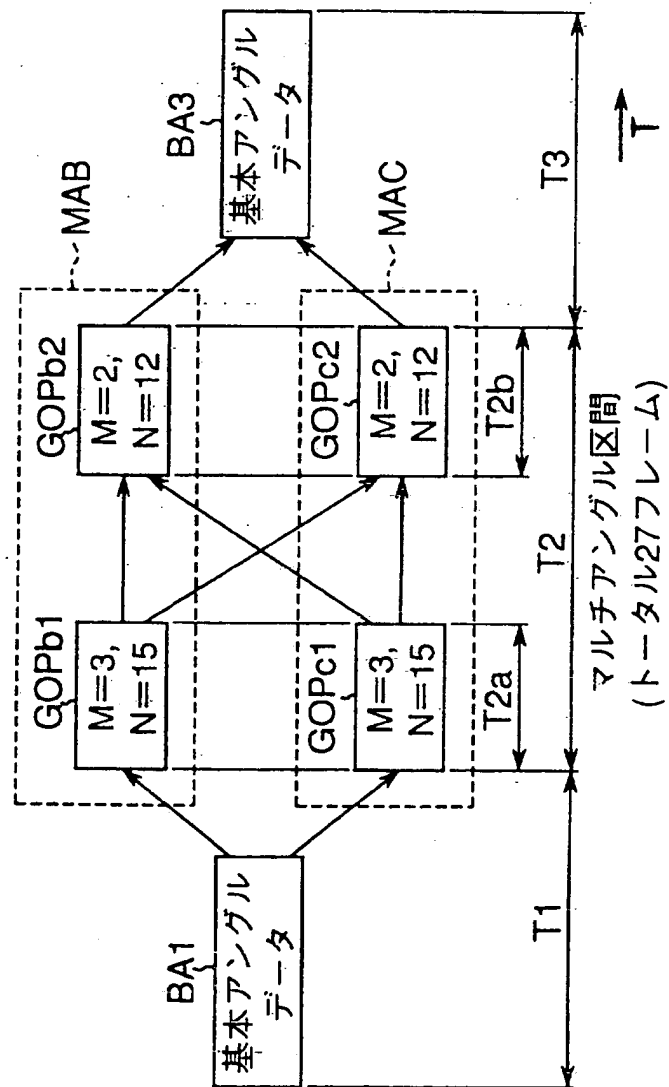


図79

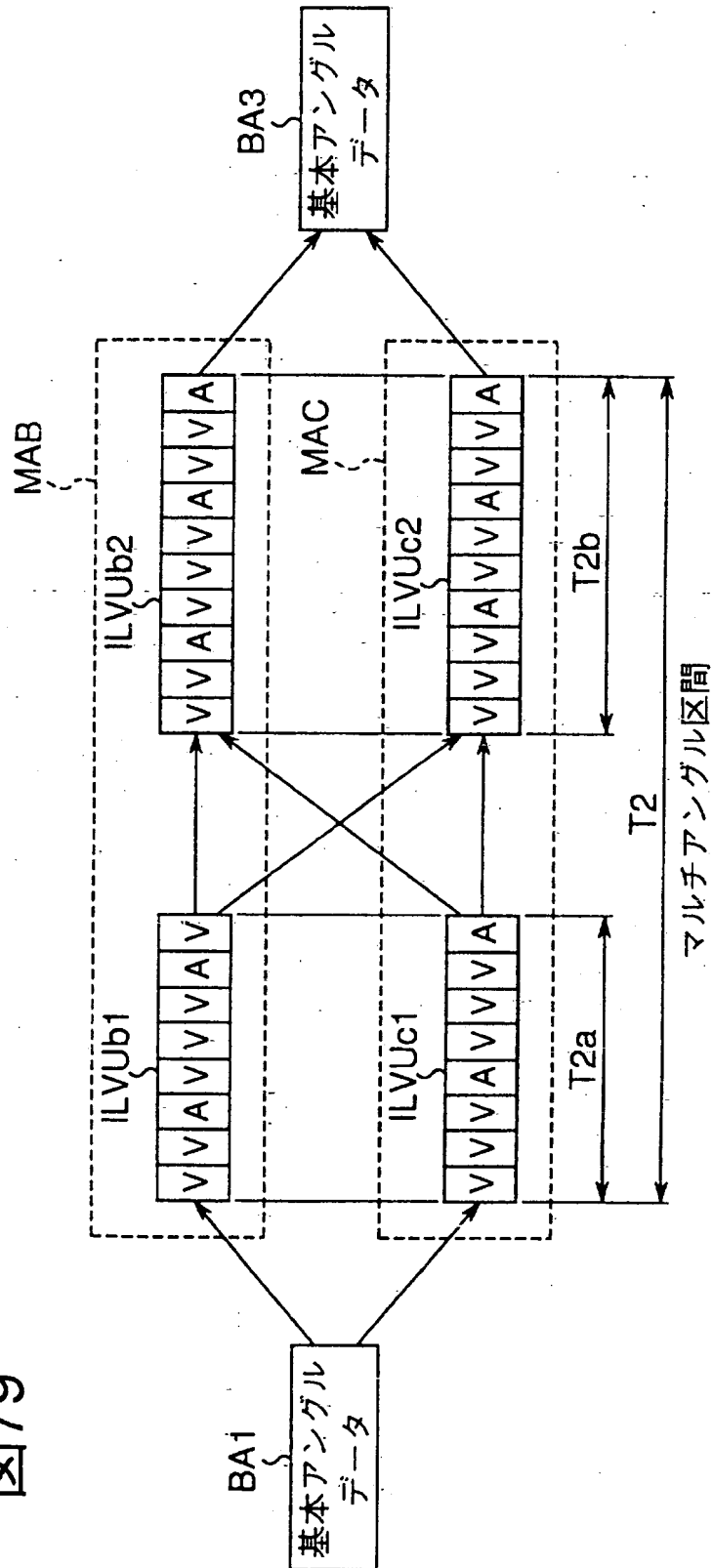
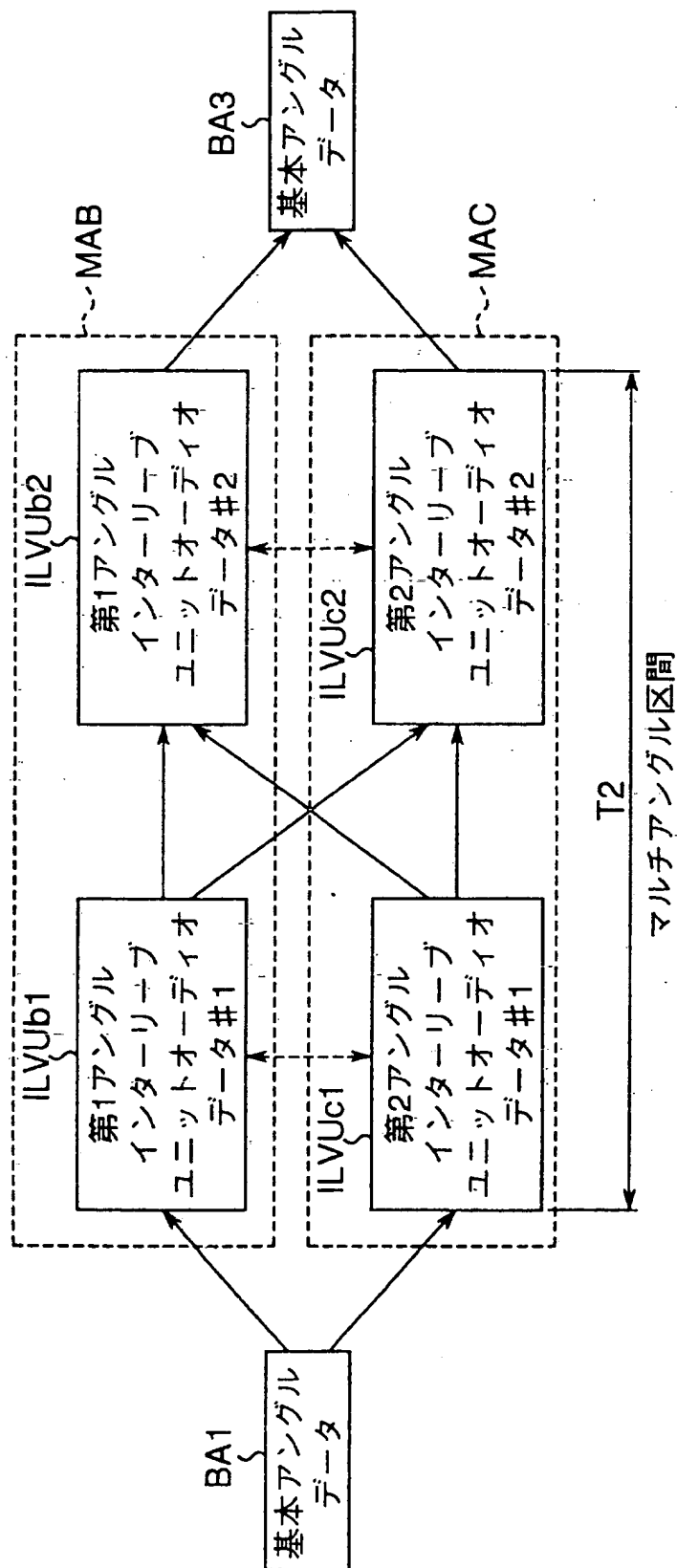


図80



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/02806

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10, G11B20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	JP, 8-505024, A (Sony Corp.), May 28, 1996 (28. 05. 96) & WO, 9430014, A1 & AU, 9469364, A & EP, 654199, A1 & US, 5481543, A	1 - 8
EA	JP, 8-251538, A (Victor Co. of Japan, Ltd.), September 27, 1996 (27. 09. 96) (Family: none)	1 - 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
December 9, 1996 (09. 12. 96)Date of mailing of the international search report
December 25, 1996 (25. 12. 96)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int Cl⁸ H04N5/92

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁸ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10, G11B20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP, 8-505024, A (ソニー株式会社) 28. 5月. 1996 (28. 05. 96) & WO, 9430014, A1 & AU, 9469364, A & EP, 654199, A1 & US, 5481543, A	1-8
EA	JP, 8-251538, A (日本ビクター株式会社) 27. 9月. 1996 (27. 09. 96) (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 12. 96

国際調査報告の発送日

25.12.96

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

印

5C

9563

電話番号 03-3581-1101 内線 3543